

需要密度・分布に対応した地域公共交通システム構築に関する数理的研究

著者	長谷川 大輔
発行年	2019
学位授与大学	筑波大学 (University of Tsukuba)
学位授与年度	2018
報告番号	12102甲第8991号
URL	http://doi.org/10.15068/00156279

需要密度・分布に対応した
地域公共交通システム構築に
関する数理的研究

2019年3月

長谷川大輔

需要密度・分布に対応した
地域公共交通システム構築に
関する数理的研究

長谷川大輔

システム情報工学研究科
筑波大学

2019年3月

目次

第1章	はじめに.....	10
1.1	研究の背景.....	10
1.1.1	社会構造の変化と地域公共交通の現状.....	10
1.1.2	地域公共交通の重要性と我が国の取り組み.....	12
1.1.3	多様化する地域公共交通手段.....	14
1.1.4	地域交通手段別の長所・短所の整理.....	22
1.1.5	地域公共交通システムの適正化.....	22
1.2	研究の目的.....	24
第2章	既往研究の整理と本研究の構成.....	25
2.1	既往研究の整理.....	25
2.1.1	需要密度と移動距離に対応した交通手段選択に関する研究.....	25
2.1.2	デマンド型交通の運行方式の適正化に関する研究.....	26
2.1.3	輸送網の設計に関する研究.....	28
2.2	論文の構成.....	31
第3章	地域公共交通導入の実態とその特徴.....	34
3.1	全国の地域公共交通の導入状況.....	34
3.1.1	コミュニティバス、デマンド型交通の定義.....	34
3.1.2	地域公共交通導入自治体調査.....	34
3.1.3	コミュニティバス・デマンド型交通の導入状況.....	37
3.1.4	デマンド型交通の運行タイプの選択状況.....	40
3.2	地域公共交通の導入状況別市町村の統計的特徴.....	42
3.3	小括.....	52
第4章	需要密度・移動距離に着目した多様な公共交通システムの優位性に関する理論的考察.....	54
4.1	都市モデルによる交通サービスの優劣比較.....	54
4.1.1	都市モデルの設定.....	54
4.1.2	交通サービスのモデル化.....	56
4.1.3	交通サービス別の提供コストと利用者平均所要時間.....	56
4.2	分析結果.....	62
4.2.1	都市の特性と提供コストの関係.....	62
4.2.2	各交通手段の優位性.....	67
4.3	有利交通手段による市町村の分類と地域公共交通の導入実態との比較.....	69
4.3.1	市町村別の需要密度と移動距離.....	69
4.4	自動運転によるコスト減少による優位性への影響.....	76

4.5	小括.....	79
4.5.1	本章のまとめ.....	79
4.5.2	実証的分析の対象都市の選定.....	80
第5章	デマンド型交通の適切な運行方法に関する定量的検証.....	83
5.1	評価手法.....	83
5.1.1	運行シミュレーションを用いた評価の流れ.....	83
5.1.2	運行シミュレーションに用いるアプリケーション.....	84
5.2	茨城県常総市におけるデマンド型交通システムの適切な車両台数・車両定員の戦略.....	85
5.2.1	茨城県常総市デマンド型交通概要.....	85
5.2.2	車両の設定.....	89
5.2.3	利用者の設定.....	97
5.2.4	車両台数・定員の違いによる運行効率性・環境性への影響.....	98
5.3	茨城県神栖市におけるデマンド型交通システムの適切なゾーニング戦略.....	100
5.3.1	茨城県神栖市デマンド型交通概要.....	100
5.3.2	車両の設定.....	102
5.3.3	利用者の設定.....	105
5.3.4	運行エリアの違いによる運行効率性への影響.....	109
5.4	小括.....	114
第6章	ODフロー捕捉からみたコミュニティバス路線の適正化とデマンド型交通との併用に関する効果分析.....	115
6.1	モデルの構成.....	115
6.2	各モデルの定式化.....	116
6.2.1	起終点ハブの配置.....	116
6.2.2	バス路線網の構築.....	117
6.2.3	デマンド型交通配車・配送方法の決定.....	119
6.3	対象地域とデータの構築.....	121
6.3.1	入力データの構築.....	121
6.3.2	対象地域.....	124
6.4	分析結果.....	128
6.4.1	路線網構築結果.....	128
6.4.2	デマンド型交通の運行効率評価.....	137
6.4.3	経済性指標からみたバス・デマンド型交通の提供バランス.....	140
6.4.4	環境性・健康性指標からみたバス・デマンド型交通の提供バランス.....	142
6.5	小括.....	145
第7章	おわりに.....	147

7.1	本研究のまとめと成果.....	147
7.2	今後の課題と展望.....	151

図表目次

図 1.1	乗用車保有台数の推移	10
図 1.2	バス輸送人員とバス車両数，走行距離の推移	11
図 1.3	人材難に困窮する路線バス事業者	11
図 1.4	立地適正化計画のイメージ	13
図 1.5	路線バス，コミュニティバスとデマンド交通の違いの概念図	15
図 1.6	デマンド型交通の多様な運行方式の例	16
図 1.7	路線タイプ例：あねっこバス運行経路図及びダイヤ	17
図 1.8	エリアタイプ例：ふれあい号利用概要	18
図 1.9	多様なコミュニティバス路線形状	20
図 1.10	兵庫県小野市「らんらんバス」路線図	20
図 1.11	小野市 web サイト（2018/11/20 時点）	21
図 1.12	地域公共交通再編事業のイメージ	23
図 1.13	MaaS 概念図	23
図 2.1	移動距離と利用者密度による各交通手段の適用範囲	25
図 2.2	交通システム構築過程	29
図 2.3	バス路線形状の分類	29
図 2.4	研究の構成	32
図 3.1	区域運行が認可された自治体（2009 年 2 月 1 日時点）	35
図 3.2	地方別地域公共交通導入状況	37
図 3.3	地域公共交通導入状況	38
図 3.4	地方別デマンド型交通の運行タイプ	40
図 3.5	デマンド型交通の運行タイプ	41
図 3.6	デマンド型交通運行タイプ別乗合・停留所の有無	42
図 3.7	空間的集積指標の概念図	44
図 3.8	人口の空間分布と量的均等性・空間的集積性指標の関係性	45
図 3.9	分析に用いた指標の分布	47
図 3.10	人口密度・空間的集積性と 2017 年における導入交通手段の関係	49
図 4.1	平均移動距離 d と移動需要分布	55
図 4.2	交通サービスの概念図	56
図 4.3	運行コスト導出の流れ	60
図 4.4	バス・タクシーの一日当たり運行コスト	61
図 4.5	拠点密度 b_i と一人当たりコスト c_i の関係 ($\rho=5, d=5$)	62
図 4.6	需要密度 ρ と最適拠点密度 b_i^* の関係	63
図 4.7	移動距離 d と最適拠点密度 b_i^* の関係	63

図 4.8	需要密度 ρ と一人当たりコスト c_i の関係 ($\rho=5$)	65
図 4.9	利用者平均移動距離 d と一人当たりコスト c_i の関係 ($d=5$)	65
図 4.10	利用者平均移動距離 d , 需要密度 ρ と一人あたりコスト c_i の関係	66
図 4.11	利用者平均移動距離 d , 需要密度 ρ と C_i が最小となる交通手段の関係	68
図 4.12	市町村別の移動距離 d_i ・ 需要密度 ρ_i	70
図 4.13	数理モデル有利領域による分類結果 (5 種類)	71
図 4.14	数理モデル有利領域による分類結果 (公共交通のみ 3 種類)	71
図 4.15	地域公共交通導入状況	73
図 4.16	各交通サービス別有利領域と導入交通手段別の移動距離 d_i ・ 需要密度 ρ_i	74
図 4.17	バス・タクシーの 1km あたり運行コスト	76
図 4.18	車両コスト・人件費の違いによる最小となる交通手段への影響	77
図 4.19	車両当たりコストが減少した際のモデルによる分類結果	78
図 4.20	茨城県周辺の数理モデル有利領域による分類結果	80
図 4.21	茨城県周辺の地域公共交通導入状況	80
図 4.22	対象都市における各交通手段一人当たりコスト	82
図 5.1	運行シミュレーションを用いた評価の流れ	84
図 5.2	ArcGIS 配車ルート解析 出力結果例	85
図 5.3	常総市デマンド型交通の月別・日当たり利用者数	86
図 5.4	利用者の OD および利用者数の多い施設	87
図 5.5	最近隣距離を用いた集中度による評価例	88
図 5.6	日別の利用者数と集中度の関係	88
図 5.7	運行時間帯と集中度の関係	89
図 5.8	車両の移動概念図	90
図 5.9	「ふれあい号」が所属するタクシー会社の位置	92
図 5.10	常総市デマンド型交通速度推計結果	94
図 5.11	市街地における速度推計結果	94
図 5.12	リンク数・リンク長別速度頻度・累積距離集計	95
図 5.13	平均時速 40km/h 時の燃費を 100 としたときの各平均車速の燃費	96
図 5.14	速度と燃費の関係	96
図 5.15	速度と CO ₂ 排出量の関係	97
図 5.16	車両減少時の乗車時間と走行距離	98
図 5.17	車両減少時の最大超過時間	98
図 5.18	車種変更時の平均・最大乗車時間と走行距離	99
図 5.19	車種変更時の CO ₂ 排出量	99
図 5.20	車種変更時の燃料消費量	100

図 5.21	神栖市デマンド型交通の運行エリア・2015 年利用者 OD	101
図 5.22	500m メッシュ別 65 歳以上人口と施設別デマンド型交通利用者訪問回数.....	102
図 5.23	運行エリア・車両デポ・乗換地点の位置	103
図 5.24	VWZ と VAZ の概念図	104
図 5.25	神栖市の道路ネットワークと車両速度	105
図 5.26	500m メッシュ別発生人数	106
図 5.27	需要パターン別・時間帯別利用者数	107
図 5.28	OD パターン例 (HTGR, 13:00).....	108
図 5.29	運行ルート, 乗車, 降車ポイント導出結果 (HGTR 5 台 VAZ の場合)	110
図 5.30	利用者の平均移動時間	110
図 5.31	利用者の許容時間違反数	111
図 5.32	時間帯別稼働車両台数	112
図 5.33	時間帯別・車両別乗車人数	112
図 6.1	バス路線構築および配車・配送計画	115
図 6.2	距離帯別トリップ原単位	123
図 6.3	3 市の概要・ノード・リンク数	125
図 6.4	都市別ノード重要度, 平均 OD フロー	126
図 6.5	距離帯別 OD フロー集計結果 (500m 間隔)	127
図 6.6	ハブ配置結果 (P=7)	129
図 6.7	ハブ間路線構築例 (常総市主要部)	130
図 6.8	循環路線構築例 (常総市主要部)	131
図 6.9	路線タイプ別路線長と捕捉フロー数の関係	132
図 6.10	路線長別選択パターン・我孫子市	133
図 6.11	路線長別選択パターン・常総市	134
図 6.12	路線長別選択パターン・筑西市	135
図 6.13	バス路線長別フロー捕捉数・捕捉率	136
図 6.14	バス路線長別のデマンド型交通の平均車両台数・利用者数	138
図 6.15	バス路線長別のデマンド型交通の平均車両台数・総走行距離の 3 市比較.....	139
図 6.16	3 市のバス路線長別バス・総運行経費	141
図 6.17	3 市の人口一人当たりバス路線長別バス・総運行経費	141
図 6.18	3 市の路線長別利用者一人当たり CO ₂ 排出量	144
図 6.19	3 市の路線長別総歩数	144

表 1.1	地域公共交通に関する我が国の施策	12
表 1.2	協議会の構成員とその役割・目的	14
表 1.3	デマンド型交通の過去の事例	15
表 1.4	公共交通の分類	16
表 1.5	各都市内交通手段の特性比較	22
表 3.1	2011 年・2017 年地域公共交通導入状況の変化	37
表 3.2	コミュニティバス導入/非導入地域の指標の比較	48
表 3.3	デマンド型交通導入/非導入地域の指標の比較	48
表 3.4	デマンド型交通の運行タイプ別指標の比較	51
表 4.1	交通サービス i 別のパラメータの設定	61
表 4.2	都市規模別の移動距離 d_i ・需要密度 ρ_i の平均値	70
表 4.3	数理モデルによる分類結果	72
表 4.4	導入地域公共交通サービス別の移動距離 d_i ・需要密度 ρ_i の平均値	73
表 4.5	導入地域交通手段別モデルによる有利交通手段分類結果	75
表 4.6	導入地域交通手段別モデルによる有利交通手段分類結果の空間的集積 性・量的均等性のクロス集計結果	75
表 4.7	パラメータの設定（自動運転想定）	76
表 4.8	コスト変更後のモデルによる分類結果	78
表 4.9	対象都市の地域公共交通導入状況・都市の特性	82
表 5.1	車両の設定	90
表 5.2	VRP 超過移動時間の設定	90
表 5.3	常総市デマンド型交通 運行車両の種類	92
表 5.4	速度推計結果集計	95
表 5.5	分析に用いる需要パターン	97
表 5.6	車両別のデポ・定員・運行エリア	103
表 5.7	滞在時間と出発時間	107
表 5.8	二種類の需要パターン	107
表 5.9	評価指標	109
表 5.10	車両走行距離と空走時間	111
表 6.1	パラメーター一覧	123
表 6.2	路線タイプ別 1km あたり捕捉 OD フロー	132
表 6.3	バス・デマンド型交通利用車両燃費	142

第1章 はじめに

1.1 研究の背景

1.1.1 社会構造の変化と地域公共交通の現状

我が国における 1960 年代からのモータリゼーションの進展は、特に地方部によって顕著に表れており、三大都市圏以外の地方部においては一人一台自動車を所有しても珍しくない。人々に自家用車が普及するとともにバスをはじめとした短距離の移動を目的とした地域公共交通は利用者の減少が進み、サービス水準の低下をもたらしている。特に、2002 年の規制緩和によって地域の足となる路線バスの参入・撤退の自由化が行われたが、結果として撤退するケースが増加し、多くの公共交通空白地帯が発生した。加えてロードサイドショップの立地に代表されるようにモータリゼーションに適応した都市構造への変化、および少子高齢化、人口減少といった人口構成の変化により、その低下を加速させ、負のスパイラルに陥っている状況が見られる。しかし(秋山・中村(2000))でも述べられているように、モータリゼーションの進行は渋滞や交通事故、大気汚染や騒音、振動などの局地環境問題、地球環境問題への影響など様々な問題が生じる事が示されている。

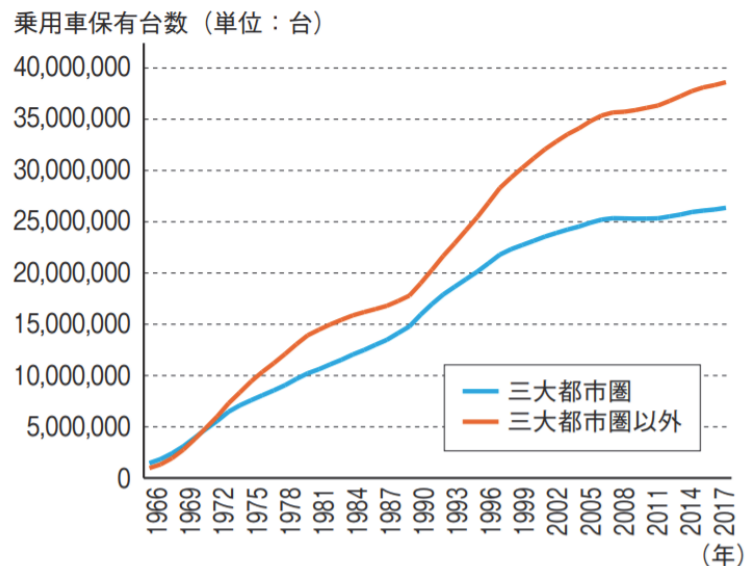


図 1.1 乗用車保有台数の推移

(出典：国土交通省 2017 年度交通政策白書)

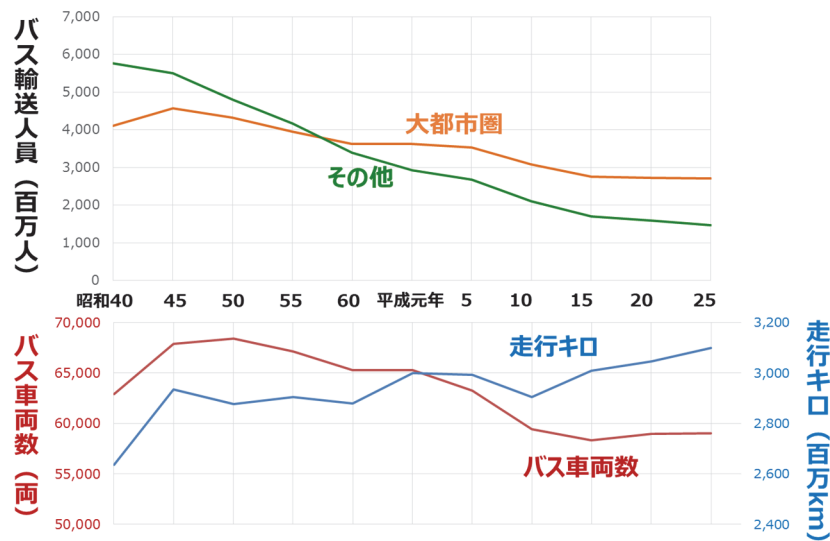


図 1.2 バス輸送人員とバス車両数、走行距離の推移
(出典：国土交通省旅客課 バスの車両数、輸送人員及び走行キロ)



図 1.3 人材難に困窮する路線バス事業者
(出典：日本経済新聞 2018 年 3 月 26 日号)

さらに、人口構成の変化は利用者への影響だけでなく運転手の不足をもたらしている。図 1.2 下においてバス走行キロとバス車両数の関係を示しているが、走行距離は増加しているのにもかかわらずバス車両は減少傾向であることから、車両不足により台あたりの走行距離が長くなっていて、車両もしくは運転手が不足傾向にあることがわかる。事実、図 1.3 に示すように運転手不足に困窮する運行事業者は全国に存在する。

1.1.2 地域公共交通の重要性と我が国の取り組み

一方で、地域公共交通手段の維持・改善は地域のモビリティの確保だけでなく、健康、福祉、観光、環境など様々な効果をもたらすとされている。(秋山・中村(2000))

特に近年、高齢者の増加に伴い免許返納者が増加していることから、自動車を利用できない交通弱者とのモビリティ格差の広がり深刻な問題となっている。

ここで、地域公共交通に関する我が国の施策について整理する。

表 1.1 地域公共交通に関する我が国の施策

年度	施策	概要
2002	乗合バス規制緩和	新規参入による競争原理の誘因を目的としたが、結果的に不採算路線の廃止が加速
2006	道路運送法 改正	不定路線である区域運行の認可が開始され、乗合タクシーサービス（デマンド型交通）の導入が開始
2007	地域公共交通の活性化及び再生に関する法律施行	「 地域公共交通総合連携計画 」の作成 市町村を対象に地域主体の地域公共交通の活性化・再生を支援する枠組が整備されたが、「廃止バスの代替コミュニティバスへの補助」といった局所的な対応に留まり、まちづくり・観光振興などとの一体的な取り組みが不十分
2013	交通政策基本法 施行	交通政策に関する基本的な理念、国や自治体の役割を明確化
2014	地域公共交通の活性化及び再生に関する法律改正	「 地域公共交通網形成計画 」の作成 単独市町村→複数市町村・都道府県も対象になり、まちづくり・観光振興との連携が明確化 面的な公共交通ネットワークの再構築

国として本格的に地域公共交通の活性化に取り組み始めたのは 2007 年の地域公共交通の活性化及び再生に関する法律の施行からである。当該法律の下、地域公共交通総合連携計画が全国で作成され、その中にデマンド型交通の導入について盛り込まれるケースも存在した。その後法律が改定され、連携計画を発展させる形となった「地域公共交通網形成計画」（以下、網形成計画）の策定が全国で進められている。

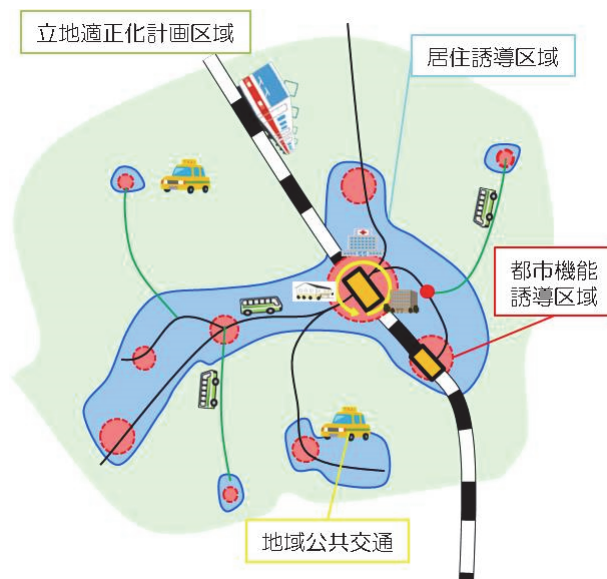


図 1.4 立地適正化計画のイメージ
(出典：国土交通省 立地適正化計画の意義と役割)

各居住地域と目的地となる都市内の施設とを網羅的・効率的にカバーすることを目標とした網形成計画に併せて、スプロール化によって分散してしまった都市構造を集約し、目的地となる居住機能、公共施設の誘導を行う立地適正化計画によって、「コンパクトシティ・プラス・ネットワーク」型の都市構造の構築が推進されている。網形成計画策定にあたって設立される地域公共交通の法定協議会（多くの自治体は地域公共交通活性化協議会と称す）は、大きく分けて利用者、運行事業者・設備管理者、地方公共団体に分類される関係者で構成されて開催される。各関係者の分類とその役割、目的を整理したものを表 1.2 に示す。

利用者は目的地まで便利に安く行ける交通手段、交通事業者にとっては安全・円滑に運行ができ、収益性になるべく高い交通手段を目指す。そして、それらの意見、および他の利害関係者の意見を統合し、意思決定・事業の遂行を行うのが自治体となるが、利用者の意見を鵜呑みにして公平で満遍ないサービスを実現した場合、運行にかかるコストは上昇してしまうため、すべてを鵜呑みにすることは出来ない。加えて交通事業者からは近年の運転手不足によって車両に関する制約が高まり、サービス策定に関する自由度が低下している。他にも他市町村との間を結ぶ路線の構築の場合には接続先の市町村の意見も加味する必要もあるなど、様々な点を考慮した上での意思決定が自治体には求められるため、非合理的な計画策定が行われている可能性がある。

表 1.2 協議会の構成員とその役割・目的
(国土交通省(2016)「地域公共交通網形成計画及び地域公共交通再編実施計画作成のための手引き」を参考に筆者作成)

	役割	目的
利用者	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 公共交通づくりに対する主体性の向上 ➤ 利用促進 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 目的別(通学・通勤・私事)における利用可能性 ➤ 運行におけるサービスレベル(運行頻度・快適性)向上 ➤ 乗降施設のサービスレベル(バス停, 乗換施設の快適性)向上 ➤ 運賃の削減
運行事業者 設備管理者	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 計画推進上必要となる対策の検討・実施 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 運行実現性(停留所の配置, 走行環境の確認) ➤ 車両・人員の配分 ➤ 収益性の確保 ➤ 既存サービスとの競合性
自治体	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 計画の策定主体 ➤ 他市町村間, 都道府県, 庁内, ほか関係者間の連携・調整 ➤ 必要となる対策の検討 ➤ 合意された事業の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 住民の利用可能性 ➤ サービスレベルの公平性 ➤ 運行コスト削減 ➤ 利用者数増加 ➤ 上位計画(都市計画マスタープラン, 総合計画等)との関係性

1.1.3 多様化する地域公共交通手段

また, これまで地域公共交通と言えば, 地下鉄, 路面電車, バス, タクシーが主なものとして普及しており, 特にバスが短距離を移動する上で代表的な公共交通であった. しかし前述のとおり近年ではバスの利用者減少が全国的な課題となっており, バスよりも小規模で, かつタクシーよりは公共交通としての要素が強いデマンド型交通の導入が進むなど, 多様化が進んでいる.

(1) デマンド型交通について

デマンド型交通(DRT: Demand Responsive Transit)とは, 明確な定義が有るわけではないが, 一般的には図 1.5 のように複数の利用者の移動に関する要望(時刻, 行先)に応じそのつど運行経路や時刻表を決定し運行する交通手段である. 利用客は電話などによって事前の予約を行い, その予約から運行ルート, 到着時刻などのダイヤを設定する公共交通の一つの形態である.

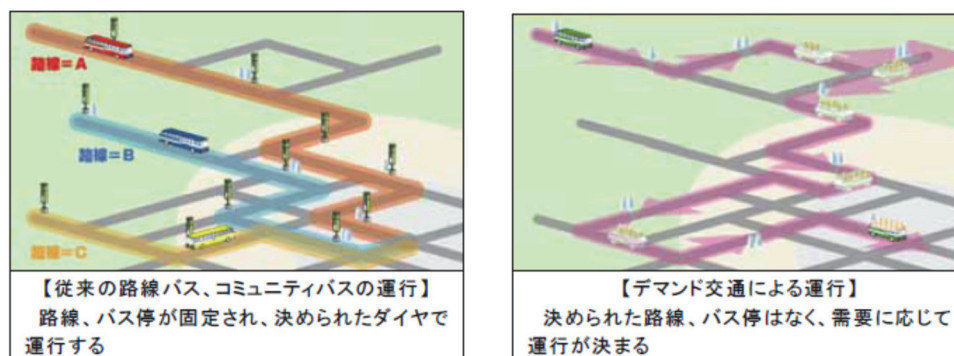


図 1.5 路線バス，コミュニティバスとデマンド交通の違いの概念図
(出典：[国土交通省自動車交通局旅客課 (2009)])

表 1.3 デマンド型交通の過去の事例
(出典：[秋山, 吉田, et al. (2009)])

地域	年代	名称	導入目的/運行上の特徴	
			導入地域・対象利用者	運行上の特徴
北米	1900-	ジトニー	都市内の移動	利用者の需要に応じて運行車両数を変化。利用者は利用時に呼び止め
	1960-	ダイアル・ア・ライド	高齢者・障害者等の移動制約者や、低所得者層へのモビリティ提供	利用時に電話で予約
	1970-	乗合タクシー	郊外鉄道駅～居住地、商業地域～空港等、特定2点間でのタクシー相乗り	利用時の呼び止め、起終点乗場での乗合乗車
		通勤送迎バス	朝夕ピーク時に起こる道路混雑の緩和を目的に相乗りを推進	事前に登録した会員の自宅の前から勤務地までの戸口間のサービス
		自家用車乗合		
欧州	1970-	ダイアル・ア・ライド	既存公共交通適用が困難な郊外地域や過疎地域での地域内トリップを対象	利用者の予約に応じ路線・時刻表を柔軟に設定。電話による予約
	1990-	デマンド型交通		ITS技術を適用し、予約に応じ運行。電話・インターネットでの予約
日本	1970-	デマンドバス	郊外地域や過疎地域で既存公共交通の運行が困難な地域での移動を対象	利用者の予約に応じ運行経路や時刻表を設定。電話やキオスク端末での予約
東南アジア	1900-	パラトランジット	固定路線(もしくは一部の迂回経路)に沿い需要の変化に応じ運行	呼び止めによる利用

デマンド型交通は古くはアメリカのジトニー，東南アジアのパラトランジット等路上での利用者の呼び止めに応じて乗降を取り扱うサービスが存在する(表 1.3)。1960～70年代から欧米諸国で「ダイアル・ア・ライド(Dial-a-Ride)」やDRTの名称で導入され，その後1972年に大阪府能勢町で「デマンドバス」が初めて導入された。

そして東京・神奈川地域でも導入されたが，当時は情報技術が未発達であったため，経路選択システムに多大なコストがかかり，そのほとんどが在来のコミュニティバスなどに置き換わった。しかし近年ではバス事業の現状や情報通信技術の進展により再

びデマンド型が脚光を浴びている。しかし、[元田, 高嶋, et al. (2005)]によると、需要が大きすぎる場合、少なすぎる場合ではデマンド型交通が適用できないことが懸念されている。また、デマンド型交通は運行路線・停留所・運行ダイヤの有無によって、図 1.6 に示すように様々な運行方式が考えられる、

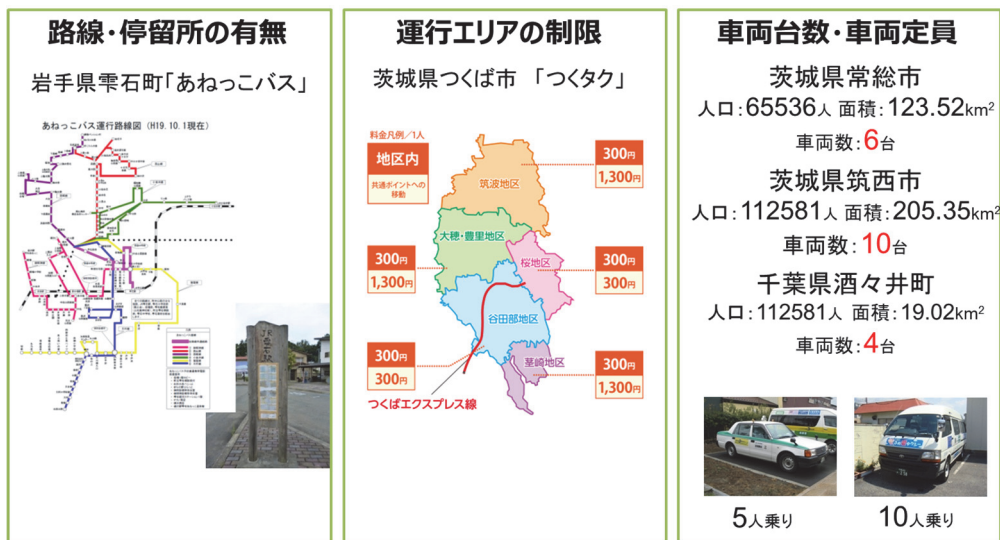


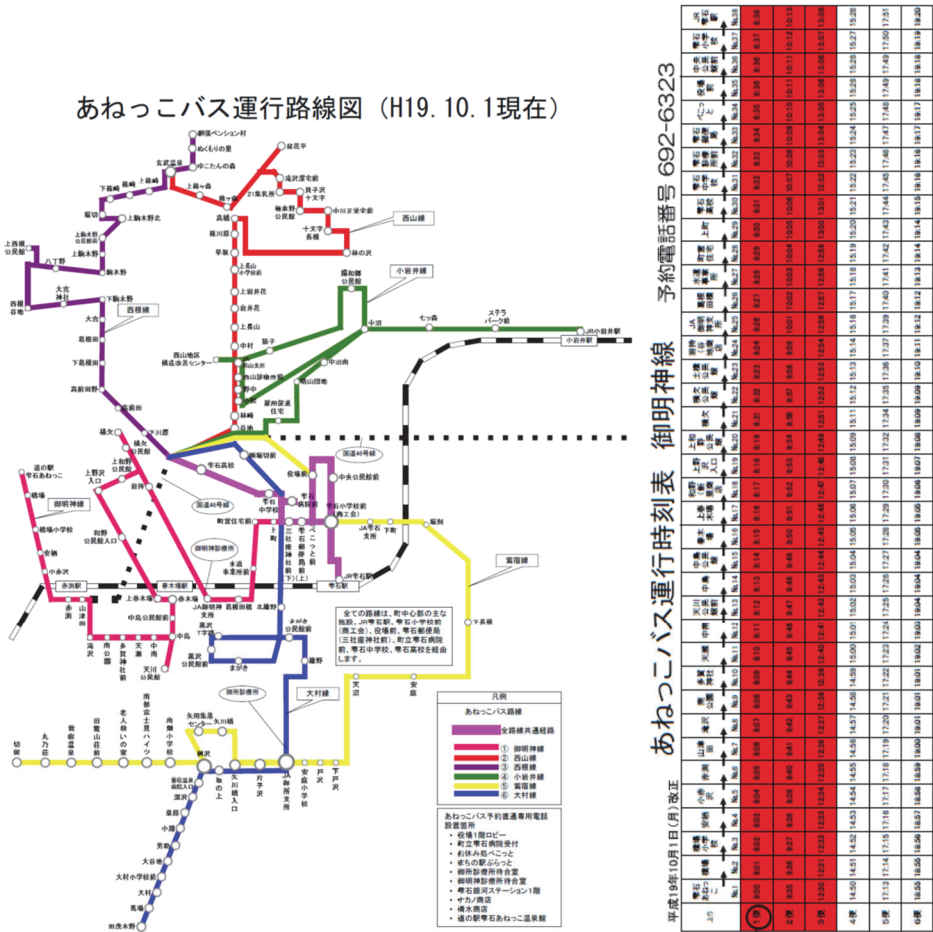
図 1.6 デマンド型交通の多様な運行方式の例

表 1.4 公共交通の分類
(引用 [原 (2005)])

分類	内容	模式図
①通院バス、買い物バス	起終点固定で中間停留所がほとんどなく、定時定路線で起終点を直接結んで運行する。通院、買い物、通勤などの単一の交通目的に対して、郊外の団地と市街地を結ぶような路線に適用される。	
②路線バス	起終点を結び、その間に幾つかの中間停留所を持ち、定時定路線で運行される。様々な交通目的に対応しており、最も一般的なバスサービスである。	
③循環バス、スクールバス	起終点在同一環状になった路線を持ち、その間に幾つかの中間停留所を持つ。通常の路線バスに比べて生活道路を路線としている場合が多く、小型バスを使用するケースが多い。	
④フリー乗降バス	路線バスであるが、路線内であれば乗客の希望によって自由乗降ができる。農村部など需要が小さく、停留所間隔が長い地域等で適用される。	
⑤迂回路付き路線バス	路線バスを基本に路線内に迂回路をもっている。迂回路側の停留所に需要がある時は、運転者は迂回路を通る。比較的に短距離を対象としていることから、到着時間の変動は小さい。	
①フレックスルート方式	起終点を結び、その間に適宜に配置された停留所のうち、必要のある場所だけ通って運行する。出発時間は決まっているが到着時間は、発生した需要の数や位置によって変動する。	
②乗合タクシー	起終点在同一もしくは、2カ所の場合がある。出発時間が決まっているが、需要の数や位置によっては、到着時間が変動する。サービス地域内であれば乗降はドア・ツー・ドアで輸送する。	
③STS	起終点はなく、自宅や待機場等から最初の需要に対してドア・ツー・ドアでサービスを実施するが、時間やルートも需要に応じて設定される。複数の需要に対して乗合的な運行を行う。	
④フルディマンド方式	起終点や時刻表がなく、経路も自由である。目的地に配置された需要対応型停留地点の間を、需要にあわせて自由に運行する。高い情報通信能力をもった予約センターが必要である。	
⑤タクシー・有償ボランティア輸送	起終点はなく、待機所から需要に対してドア・ツー・ドアでサービスを実施する。時間やルートも需要に応じて設定される。一般に単独の需要ごとに乗降を繰り返す。	

凡例 ■：起終点停留所(常にこの地点で停車)
□：中間停留所(常にこの地点で停車)
●：需要対応型停留地点(予約必要)
○：自由停留地点(予約必要/ドア・ツー・ドア)
※フリー乗降バスについては、自由停留地点において予約不要

特に、路線・停留所などの配車の手法に着目すると、[原 (2005)]において表 1.4 に整理されている。デマンド型交通の運行タイプとしては表 1.4 の DRT と記載されるものが該当するが、大きく分けて表左側の運行する路線・停留所が固定され、停留所ごとの運行ダイヤが定められたバスに近い路線タイプと、右側の利用者の需要に合わせて経路を変更し、停留所を網羅的に配置する、もしくは定めないタクシーに近いエリアタイプに大きく分けられる。路線タイプの例として岩手県雫石町「あねっこバス」を示す。雫石町は面積 609.01 km² で、81.6%を森林が占めている。人口は 18521 人 (H22.1 現在)で、高齢者の割合は 27.8%である。全ての町内完結のバス路線 8 路線が平成 16 年 3 月末に廃止されるに伴い本交通システムが導入された。あねっこバスの運行の特徴として、図 1.7 のように一般的なバスのように運行経路とダイヤが設定されていて、予約があった時だけ運行を行う路線固定型の運行を行っている。利用者は氏名、路線名、乗車希望便名、乗車停留所、目的地の停留所などを予約センターの受付に連絡し乗車する。



このように路線タイプは、エリアタイプのように対象地域を面的にはカバーできないものの、比較的需要が線的に集中している場合においては、路線・ダイヤが固定されているために特別な配車システムを必要とせず、利用者にとってもデマンド型交通に代替される前のバスと似た形式であるために利用の抵抗が少ないこと、需要が多くても呼損が発生しにくいのが特徴である。

次に、エリアタイプの例として茨城県常総市予約型乗合交通「ふれあい号」を示す。

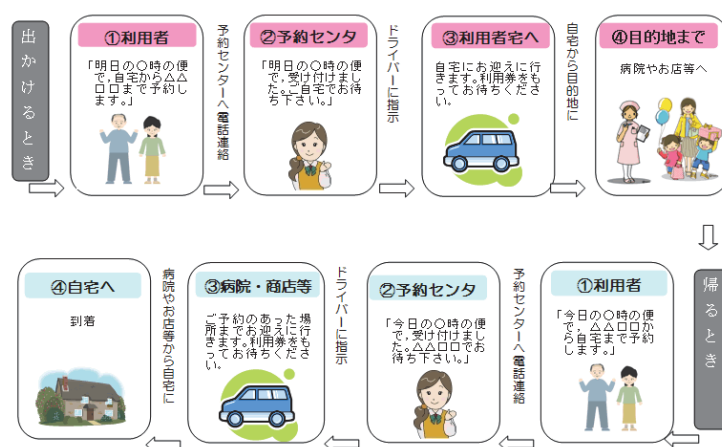


図 1.8 エリアタイプ例：ふれあい号利用概要
(引用：常総市 HP)

常総市は面積 123.5km²・人口 65536 人(H22.1 現在)である。同市では無料の福祉バスを運行していたが、目的地となる施設間の行き来の不便さ、及び本数の増大によるサービスの向上を図るため、2009 年 10 月よりデマンド型交通「ふれあい号」が運行を開始している。利用の流れを図 1.8 に示す。利用者は便の出発時間 1 時間前までに予約センターに出発地・目的地を連絡し、利用する市内ならどこでも乗車・降車場所を指定できる。運行の際は、他の利用者の出発地、目的地を経由し、乗合ながら運行を行っている。

また、デマンド型交通のエリア型に分類はされるものの、茨城県つくば市「つくタク」のように停留所を設けているケースや、埼玉県東松山市「東村山デマンドタクシー」のように、利用者の出発地と目的地を直接結ぶ乗合を行わないケースなど、1 章で述べた通り運行形式は様々であった。

[元田, 高嶋, et al. (2005)]において、エリアタイプは対象地域を面的にカバーし、利用者の出発地と目的地をほぼ直接、効率的に結び、利用者にとって高いサービスレベルを実現できるが、配車システムの導入といった初期コスト及び通信などの運営コストがかかってしまう点や、その配車や経路選定が複雑になる事、需要が多くなると運行効率性が低下し、呼損が発生する点がデメリットとして挙げられる。ただし、配

車システムに関しては車両との連絡を通常のタクシー無線を用いることで初期・運営コストを抑えているケースもある。

ほか、デマンド型交通の一つとして、タクシーに近い運行形態を取り、山間部の集落など、人口が特に低密な地域においてはデマンド型交通の導入でさえも難しい場合、地域の住民の自家用車によって送迎を行う、いわば「住民によるタクシー」に用いる制度が自家用有償旅客運送である。NPO 法人が配車業務などの運営を行っているケースが多いが、営利を目的としない範囲でのみ料金収受を行っているのが特徴である。

また、近年では Uber や Lyft などに代表されるライドシェアサービスが台頭している。これは一般のドライバーが自家用車で外出を行う際、ついでに他の利用者を乗せていく「相乗り」サービスが基本となり、特に面積が広大で人口低密地域の多い北米において、タクシーすら呼ぶことが難しい地域においては重要な生活交通となっている。こうした流れは世界的にも普及しつつあり、既存のタクシーサービスとの競合が発生している。しかし、日本においては旅客輸送には専用の運転手の資格（第二種運転免許）が必要で、当該の利用はいわゆる「白タク行為」とみなされて認められていない。また、既存のタクシー業界からの反発も激しいという点も普及の障壁となっている。ただし、北海道中頓別町や京都府京丹後市などでは、自家用車有償旅客運送によって例外的に認められている。ただし、これらのサービスでは利用者同士の乗合を行わないために、運行車両が少ない場合はエリアタイプのデマンド型交通に比べても需要の増加に対して脆弱であると言える。

このように運行形式を多様に変更できるデマンド型交通は交通需要の特性に合わせ適した形を選択できるのが大きな利点である。そのために、路線タイプ、あるいはエリアタイプを選択すべき都市の特性を明らかにすること、またエリアタイプについては車両台数・定員・運行エリアの設定方法によって運行効率が大きく変化するため、交通需要の特性に合わせた設定を行い、効率的な交通システムを検討することは、交通不全がすでに全国的に広がる我が国において重要な課題となる。

(2) コミュニティバスについて

さらには、デマンド型交通の路線タイプや、これまで地域公共交通サービスの主体であったバスサービスについても、合理的な路線の設定、運行する車両台数などの検討が必要である。図 1.9 は各都市で運行されているコミュニティバスの路線図である。茨城県下妻市のように市の主要な施設を 1 路線で結ぶ方式もあれば、東京都文京区のように区内を網羅するように循環路線が設定されている場合もある。また、つくば市では市中心部のつくばセンター、研究学園を中心に市内を網羅するように放射状に路線が構築されていて、サービスレベルの高い公共交通網が形成されていることがわかる。これは自治体の財政状況にもよるが、限られた財政状況、人的資源の中、他の交通モードとの組み合わせも考慮した効率的なコミュニティバス路線網を検討する必要がある。



図 1.9 多様なコミュニティバス路線形状
(各自治体 HP より引用)

そうした中、兵庫県小野市はコミュニティバスの路線網の適正化を継続的に行っている事例と言える。兵庫県小野市は兵庫県の中南部に位置し、面積 93.7km²、人口 4.9 万人（2017 年 4 月）の自治体である。市内には JR 線、神戸電鉄、北条鉄道が市南部を通り、都市間交通手段として民間の神姫バスが神戸駅より市内へと運行されているが、市内移動の中心は小野市コミュニティバス「らんらんバス」が担っている。

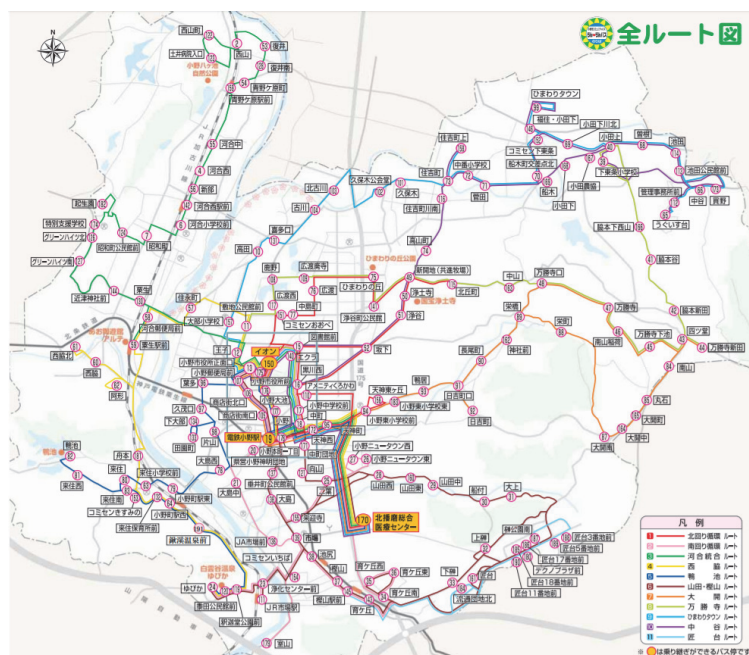


図 1.10 兵庫県小野市「らんらんバス」路線図

らんらんバスは市中心部のイオン、神戸電鉄小野駅、地域の中心的医療施設である北播磨総合医療センターを交通ハブとして、市内を網羅するように 11 路線が毎日あるいは隔日で運行されている。その他、平日朝夕に運行し、一般利用者が混乗できるスクールバス、地域の中心的医療施設である北播磨総合医療センターと鉄道駅を結ぶシャトルバスが運行されている。また、バス路線同士の乗継制度、フリー乗降制、そして乗継が難しいバス停同士を直線的に結ぶデマンドバスの運行が行われている。このように様々な運行の工夫を行っていることや、路線の隔日運行を行うことによって、バス停周囲 300m における人口ベースによるカヴァー率は 90%以上となっている。

路線に関する定期的なチェックと変更が行われていて、停留所単位での年代別乗降客数のチェックを行い、それを基に自治会単位での座談会を開催し、各路線のあり方について協議を行っている。結果運行開始の 2003 年より 13 年で 17 回の路線改定が行われていて、利用されない路線、停留所については定期的に見直される仕組みとなっている。これは効率的な路線構築だけでなく、市民へのコミュニティバスに対する意識向上にもつながっていると考えられる。小野市の web サイトのトップページにらんらんバス時刻表・運行ルートへのリンクが掲載されているのも、市民の意識の高さに起因しているものと思われる。



図 1.11 小野市 web サイト (2018/11/20 時点)

1.1.4 地域交通手段別の長所・短所の整理

表 1.5 は前述した主な都市内交通手段を定時定路線、デマンド型交通、私的交通の分け、利用者側、計画・運営側の観点から、それらの特性を概略的にまとめたものである。

表 1.5 各都市内交通手段の特性比較
([新谷, 原田 (2017)] p106 を基に修正)

		利用者側					計画・運営側	
		速達性	快適性	機動性	低廉性	安全性	建設費 維持費	輸送 能力
定時 定路線	地下鉄	1	5	5	1	1	5	1
	新交通システム	1	5	5	1	1	5	1
	LRT	2	4	4	1	1	4	2
	BRT	2	4	4	1	3	4	2
	バス	4	4	3	2	3	3	3
デマン ド型 交通	デマンドタクシー	4	3	3	3	3	3	4
	ライドシェア	3	1	2	4	5	2	4
	自家用車有償交通	4	2	2	4	5	2	5
	タクシー	3	1	2	5	5	1	5
私的 交通	カーシェアリング	3	1	2	4	5	1	5
	自家用車	3	1	1	5	5	1	5

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

優れている 劣っている

ここから、定時定路線のうち、地下鉄、新交通システムのような大量輸送機関とカーシェアリング・自家用車のような私的交通手段が相反する関係にあり、バスやデマンドタクシー、ライドシェアがその間を埋める交通手段であることがわかる。このように、需要の密度、移動距離、定時性の重要度、低廉性などの交通需要の特性に応じて適用し易い交通手段が存在する。

1.1.5 地域公共交通システムの適正化

網形成計画においても、バスやデマンド型交通などの交通手段を適切に選択し、必要に応じて組合せを行うマルチモーダルな公共交通網の構築が検討されている。図 1.12 は地域公共交通網形成計画の方向性を示した図である。乗り継ぎ向上や乗換拠点の設定などのバス交通の再編だけでなく、郊外部、山間部でのデマンドタクシー、自家用有償旅客運送などのデマンド型交通を運行し、相互連携を取る点について記載されているが、その検討は前述の通り各地方公共団体が行うために、運行効率の悪い交通手段が導入されている可能性がある。

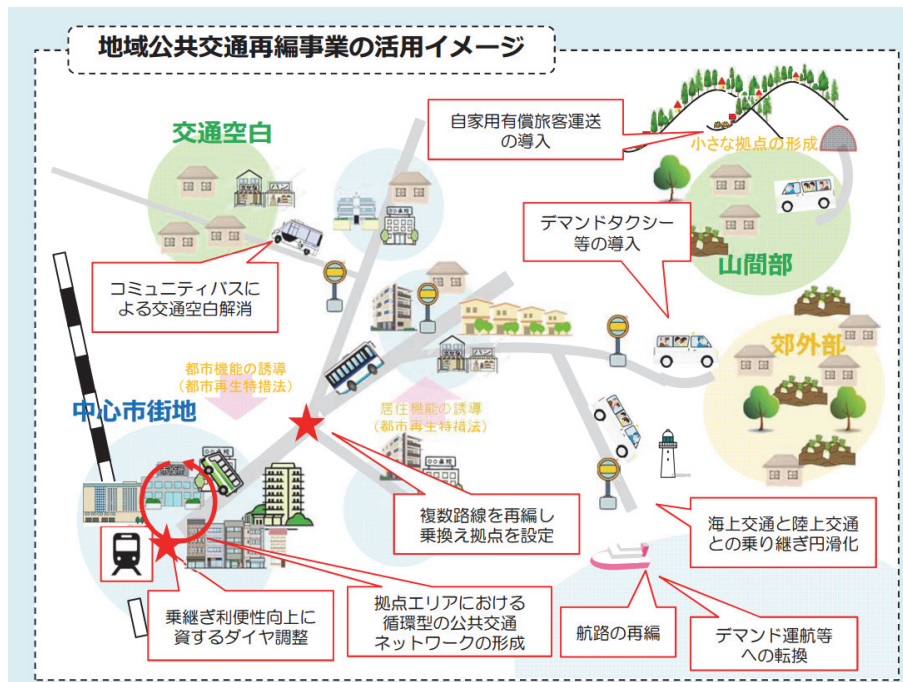


図 1.12 地域公共交通再編事業のイメージ
(出典：国土交通省 地域公共交通活性化再生法の一部改正)

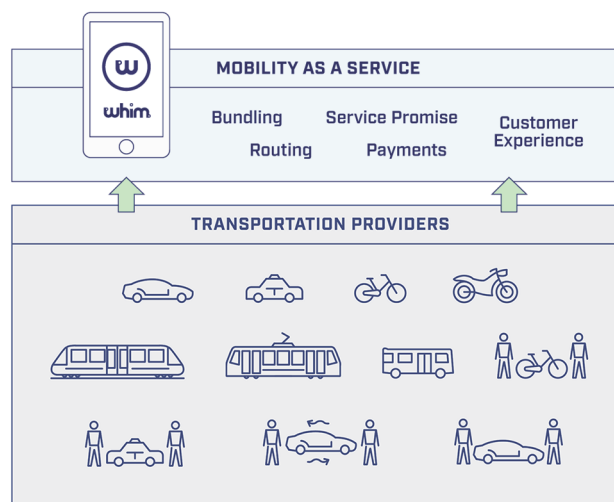


図 1.13 MaaS 概念図
(引用：[MaaS_Global (2018)])

そして、近年は MaaS (Mobility as a Service) という概念が世界中に広まりつつある。これまではバス、鉄道、タクシーなど、それぞれの利用ごとに料金を支払っているが、MaaS は出発地から目的地までの移動を一つのサービスとして、複数の交通手段を一体的な月額料金 (サブスクリプション方式) で利用するもので、フィンランドでは交

通サービスの一体化を行っている Whim が 2016 年からサービスが開始されている。MaaS 形式においては人々のスムーズな移動を実現するにあたって、日常的な移動の需要密度あるいはその分布パターンによって、こうした交通手段を単独か、あるいは複数の手段を組み合わせで一体的なサービスを提供している。

1.2 研究の目的

前節の通り地域公共交通に求めるものは関係者の立場によって様々である。その中で、本研究では都市の特性によって左右される交通手段別の運行効率性に着目する。特に、各関係者を統括する立場にある自治体側の視点から、「一定のサービスレベルを実現するために、どの交通手段を選択すべきか、あるいは交通手段をどのように組み合わせると最も低いコストで実現できるか」という点での適正化を図るとすると、望ましい地域公共交通システムの形態は地域特性より生じる移動需要の密度・分布によって異なると考えられる。例えば人口密度が低く、目的地となる施設が散在している場合にはバス等の固定路線・固定ダイヤの交通手段よりもデマンド型交通のような非固定路線が効率的となりうるが、同程度の人口密度でも目的地となる施設が集積し、配車するポイントが限られる場合には固定路線の交通手段の方が効率的となることもありうる。

本研究では、自治体側の視点から、都市の特性と一定の制約条件の下で決定される運行効率性による地域公共交通サービスの適正化に関して、大きく分けて二つに分けて進める。前半ではマクロな観点から見た適正化を行うために、自治体が運行主体となるコミュニティバス・デマンド型交通の導入状況の把握と、都市の特性のうち交通需要密度および移動距離に着目し、移動の方式の異なる交通手段毎の運行効率性に対する都市特性の違いによる影響を分析し、各条件で優位となる交通手段を示すことで明らかとなる最適な交通サービスと、現実の交通サービスとの比較を行う。

後半では、ミクロな観点からみた適正化を行うために、実際の都市の条件を用い、運行効率という観点から、バスおよびデマンド型交通サービスの適正化を検証する。まず、需要の特性によって運行効率が左右されやすいデマンド型交通の適正な車両台数、および運行エリアの設定方法について明らかにする。次に、需要密度・分布に対応した路線長別のバス路線網の望ましい形態とサービスレベル・運行コストの関係を把握した上で、バスサービスとデマンド型交通サービスの適正なバランスを明らかにすることを目的とする。

第2章 既往研究の整理と本研究の構成

運行効率性からみた地域公共交通手段の適正化を検討するにあたって、都市空間における交通・輸送に関する研究として古くから土木計画学，交通工学，都市経済学，計量地理学，都市工学，オペレーションズ・リサーチ等の学問領域で様々なアプローチで行われている．本章では，都市の特性に合わせた交通システムを検討する上で，マクロな観点からみた，需要密度と移動距離に対応した交通手段選択，およびミクロな観点におけるデマンド型交通・バスサービスの運行方式の組合せの適正化に言及した既往研究を整理し，明らかとなっている点とともに課題を抽出した上で，本研究が対応する部分について明確にする．

2.1 既往研究の整理

2.1.1 需要密度と移動距離に対応した交通手段選択に関する研究

需要密度・移動距離と交通手段の適用性の関係に言及した研究として，[新谷，原田 (2017)]は公共交通機関を走行空間，輸送能力で種類分けし，需要密度の高さとトリップ距離から各交通機関の適正な守備範囲を概念的に表している．図 2.1 にその概念図を示すが，図中の①～③によって既存交通手段で対応が困難なトランスポーテーションギャップを示している．[谷口 (1995)]では都市の規模・需要と交通手段の輸送能力からどのような規模・密度なら対応可能かを理論的に導出し，トランスポーテーションギャップの検出を行っている．ここでは鉄道やバスなどの路線が定まっているものに関しては都市のどの場所でも乗車することができるためそれらのアクセス距離・時間は考慮されていない．また，評価指標が輸送可能性と採算限界性というサービスを提供する側の指標であり，利用者側についての議論はなされていない．

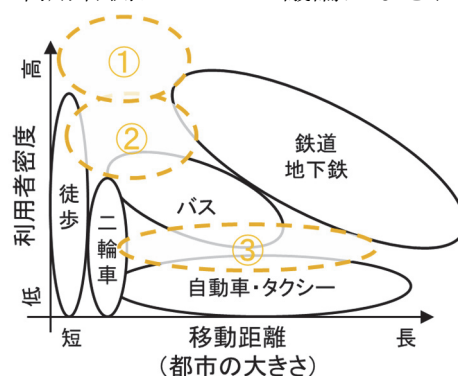


図 2.1 移動距離と利用者密度による各交通手段の適用範囲
([新谷，原田 (2017)]を参考に作成)

[石田，谷口，et al. (1999)]では各交通手段を供給側，利用側から検証し都市領域においての有利領域を明らかにしている．また，ロードプライシングや運営費補助など各

種交通政策を行うことによる有利領域への影響を算出し、実施可能性に関する検討を行っている。また、[Sivakumaran, Li, et al. (2014)], [Fan, Mei, Gu (2018)]では格子状都市を対象に、速度やキャパシティなどのパラメータを変えたバス、BRT : Bus Rapid Transit, 鉄道が単独、および複数導入した際に適する都市のサイズ、トリップ密度条件を導出している。[Chandra, Quadrifoglio (2013)]では数理モデルによって定路線と可変路線バスの優位性を Many-to-One 型の需要の仮定の下検討をおこなっている。ほか、[武澤, 中出, et al. (2010)]では地方都市における公共交通沿線の人口密度の時系列変化を分析するとともに、今後立地適正化による居住地誘導によって目標とすべき沿線住民人口密度を示している。

これらの研究では鉄道や航空機、LRT やバス・BRT システムなどのいわゆる大量公共交通手段、および自動車・徒歩など私的交通手段を対象としているが、それらの中間に位置づけられるデマンド型交通、ライドシェア等の検討はなされていないが、[Daganzo (1984)]において、固定路線、ドア to ドア型、乗降地点を限定したチェックポイント型の移動手段それぞれが利用者側の視点から最も便利に利用できる需要密度を示しており、[Quadrifoglio, Li (2009)]ではフィーダー交通としての固定路線交通とデマンド型交通の選択について、長方形領域の縦横比の変化による影響に着目した分析を行っている。

また、配送における合理性という観点では、物流分野における輸送パターン最適化についてもいくつかの研究例がある。特に数理的な研究としては[家田 (1997)]では動的計画法によって、二階層の輸送網を結ぶ均一に配置される拠点の最適な拠点密度を導出している。また[渡部, 鈴木 (2000)]では、階層的配送システムにおける最適な輸送網階層と階層間を結ぶ拠点数を導出している。しかし、階層性の少ない旅客における集約・直行・巡回といった運行方法の違いに関する応用について、需要密度・移動距離を同時に考慮し、現実に即したコストパラメータを用いたらどうなるかといった、地域公共交通に関する課題解決に資する知見を得るためには課題が残る。

本研究は需要密度および利用者の移動距離の違いが、路線密度、乗降拠点密度を考慮し、既存の路線型だけでなく逐次・巡回型のデマンド型交通、カーシェアリングなどのこれまで考慮されなかった交通手段における運行コストからみた優位性の導出に着目する。

2.1.2 デマンド型交通の運行方式の適正化に関する研究

デマンド型交通の運行方式の適正化に関する研究としては[原 (2005)]ではデマンド型交通 [DRT : Demand Responsive Transit] の概念を明らかにし、メリットとデメリットをまとめている。そして交通手段における DRT の位置づけとして乗車密度の大きさと公共交通の位置づけを述べ、それにおける DRT の適用範囲について一般のバスとタクシー・ST サービスの間にあることを述べている。また、同論文や[Errico,

Crainic, et al. (2013)]では公共交通の基本システムを運行ルート、停留所有無で分類し、それぞれの内容と概念図を記述している。また、[秋山, 吉田, et al. (2009)]ではそれに加え東京都町田市や青森県八戸市など地域特性の異なる都市でケーススタディを行い、地域の公共交通計画にあり方について考察している。ほか、[福本, 加藤 (2005)]では地域の公共交通の運営方式について自治体、交通事業者、沿線企業、地域住民、利用者といった運行主体によって地域交通を分類していて、[鈴木文彦 (2013)]においてはデマンド型交通の運用に関するいくつかの事例を紹介している。これらは多くの事例を用いた実証的な研究ではあるが理論的なアプローチには欠けていると言える。

デマンド型交通の運行方式に関する定量的検討としては、数理計画法やシミュレーション的手法によるアプローチによる運行方法の比較が行われており、[Errico, Crainic, et al. (2013)]によって包括的なレビューが行われている。

数理計画法によるアプローチについては、巡回セールスマン問題（TSP : Travel Salesman Problem）の上位問題で、複数車両での巡回距離最小化を目的とする配車経路問題（VRP : Vehicle Routing Problem）を基本として、利用者の需要（複数の利用者の乗降地点・乗降時間）を満たす運行経路を導く DARP : Dial-a-Ride Problem を用いた研究例が多い。この DARP は[Grötschel, Hauptmeier, et al. (1999)]において NP 困難であることが証明されており、ヒューリスティックなアプローチが取られている。[Cordeau, Laporte (2007)]によって効率的な数理計画問題として定式化されており、[Ho, Szeto, et al. (2018)]によってその手法がまとめられている。

ほか、シミュレーション的アプローチとしては、野田・中島ら研究グループによる北海道函館市を対象とした一連の研究がある。[野田, 太田, et al. (2003)]でシミュレーションによるデマンドバスの利便性と採算性の基礎特性を示した後、[野田, 篠田, et al. (2008)]によるデマンドバスの利便性の示唆をふまえ、[中島, 野田, et al. (2015)]による社会実装が行われている。社会実装例としては、[大和, 坪内, 稗方 (2008)]の研究を基に、東京大学によってオンデマンド交通システム「コンビニクル」が 2017 年 6 月現在 40 か所で運行されている。実際の都市における運行方式の検討としては、前述の野田ら、大和らの研究のほか、[山田, 塩濱 (2013)]では、仮想都市に関するシミュレーションと茨城県阿見町での需要分布・輸送効率データから、需要の中心部への集約がデマンド型交通の輸送効率を低下させることを示している。デマンド型交通の運行戦略の違いによる効率性評価に着目すると、[落合, 宮地, 野田 (2015)]では車両サイズの違いによる、自家用車との移動時間の比からみた利用者利便性を評価している。[Quadrifoglio, Dessouky, Ordóñez (2008)]ではエリア制限の有無とタイムウィンドウの設定に基づいてデマンド型交通の運行効率性を走行距離・需要対応率など供給者側の指標によって評価している。これまでの研究では仮想空間、あるいは新規にデマンド型交通を導入する状況での検証が多く、現実の都市空間や車両速度などの現実的な条件に即した分析、運行実績などをふまえた運行方式の改善に関する定量的研究の蓄

積が不十分であると言える。また多くの研究は車両走行距離など運行側指標によって評価する研究が多いが、他にも利用者の利便性や、環境性や健康性指標による多面的な評価について課題が残っている。

本研究では実際の運行データを分析しその特徴をふまえた上で、施設分布・道路ネットワークデータを用いた上で、利用者側および提供者側の両側からみたデマンド型交通の適切な運行方法の設定について VRP を用いた運行シミュレーションによって評価することで、デマンド型交通の運行改善に資する提言を行う。

2.1.3 輸送網の設計に関する研究

道路、上下水道、電力、通信など、ヒト、モノ、情報を運ぶための輸送網によって都市は形成されている。

こうした輸送網の形態は過去様々な研究が行われていて、グラフ理論を基にした輸送網解析として、ノード数、リンク数およびそれらの接続関係から、[Barthélemy (2011)]では様々な輸送網を例に、次数分布、中心性等の主要な指標を紹介し、輸送網別に例を交えて特徴を整理している。その中で特に道路網は都市構造に大きな影響を与えるため、その適正な配置は重要な問題である。点同士の近接関係から構築される近接グラフによる道路網形態の評価に関する研究としては、[谷村, 古山 (2001)]ではイギリスの都市において、最小木やドローネ網などを構築結果と実際の道路網との比較[渡部 (2004)], [渡部 (2006)]において、交差点分布から構築したドローネ網、ガブリエルグラフ、相対近傍グラフ、最小木と実際の道路網を比較し、相対近傍グラフとの適合性の高さを示している。

また、都市解析の分野においては、空間内に仮定した一様な需要における、任意の2点間の移動距離の分布である距離分布を用いた解析的アプローチによる道路網形状の評価が行われている。[腰塚 (1986)]において矩形状、[腰塚, 大津 (2001)]・円盤状、(栗田, 1997)において任意の領域における直線距離の分布が求められ、[栗田 (2004)]において格子状・放射環状道路網の距離分布が導出され、同書籍で直線移動との移動距離の比、いわゆる道直比について論じている。他、(鈴木, 2006)では矩形空間の格子状道路に斜線道路を加えたときの効果を示し、[Vaughan (1987)]では4方向移動、[鶴飼, 鳥海 (2017)]では任意の n 方向移動に拡張されている。

これらの研究では輸送ネットワークは「網」構造となっていて、任意の二点が必ず結ばれている状態における分析が行われている。一方でバスや鉄道といった交通路線網は、大都市中心部を除き、「木」構造に構築されており、点集合から部分的に選択し、それらを総延長等の制約からいかに効率的に結ぶか、という問題となる。

それらはネットワークデザイン問題として[久保, 田村, 松井 (2002)]によって網羅的にレビューされている。

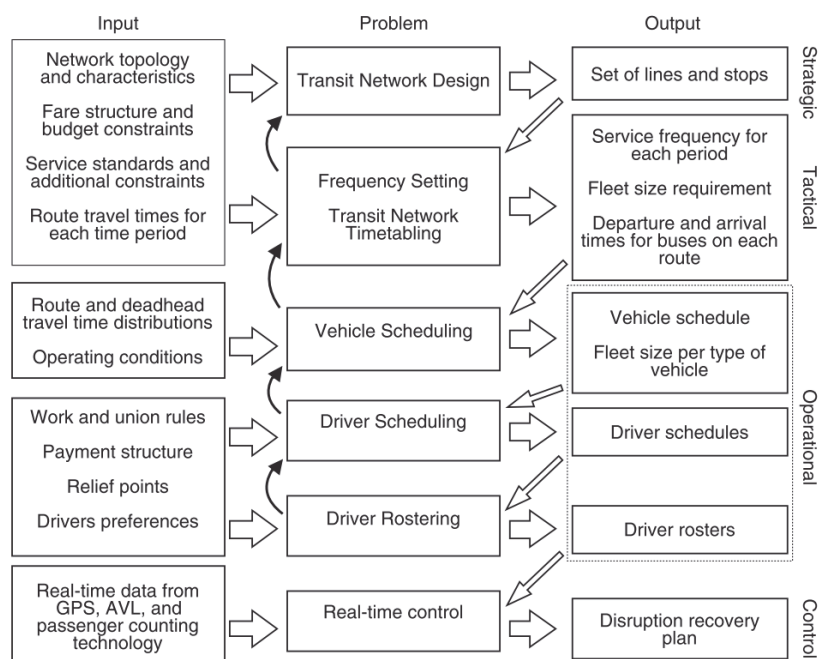


図 2.2 交通システム構築過程

(引用：[Ibarra-Rojas, Delgado, et al. (2015)])

形状		メリット	デメリット
往復型	①放射状路線網 →江南市など	・速達性に優れる	・路線数が増え、路線網が複雑でわかりにくくなる ・車両運用が非効率的
	②幹線・支線型路線網 →盛岡市など	・バス路線が短くなり、定時性が確保しやすい ・幹線・支線で色分けする等、利用者にわかりやすい ・幹線では多頻度運行が可能	・乗換の発生
巡回型	③循環型路線網 →武蔵野市など	・停留所密度が高くなる	・速達性が悪い

図 2.3 バス路線形状の分類

([土木学会 (2006)]を基に修正)

交通網ネットワーク構築については、TNDP：Transit Network Design Problem として分類されていて、数多くの研究が存在し、[Guihaire, Hao (2008)], [Farahani, Miandoabchi, et al. (2013)], [Ibarra-Rojas, Delgado, et al. (2015)] によって整理されている。TNDP は交通システム構築における初期段階であり、運行頻度、車両・ドライバーのスケジューリングなどを考慮して各段階の再帰的な実行が求められる。

バス路線網の構築に焦点を当てると、鉄道などの高速路線網と異なり、道路上であれば基本的に構築可能であるため、路線設定に関する空間的制約が少ない。バス路線

の形状については[土木学会 (2006)]がメリット・デメリットの異なる 3 つのパターンになると述べている。(図 2.3) [河内, 赤星, et al. (2016)]では, 人口・施設位置などの空間情報から軸となる公共交通路線の目安を決定するアプローチが行われているが, 構築される路線長や所要時間などを導出する目的には至っておらず, 路線網構築結果に対する運行効率性などに検討の余地が残る。ほか, [Murray (2003)]ではカバレッジを最大化するバス停留所の配置についての検討を行っているが, こちらも路線形状の考慮はなされていない。バス路線網構築に着目すると, [Ceder, Wilson (1986)]をはじめとした TNDP によるバス路線網構築, [天野, 銭谷, 近東 (1982)]においては利用者需要を考慮した待ち時間, 走行距離などを求めるシミュレーションモデルを構築, [原口, 高山, et al. (2001)]では GA を用いた利用者利便性と事業者運行効率を両立した路線網の再検討システムを提案している。[間島, 高玉, et al. (2009)]におけるエージェントモデルを用い, 交通ネットワークを修正することによる路線網の適正化を試みている。ほか, [Yao, Cao, et al. (2017)]で, CBD での循環路線に着目し, 利用者・事業者側コストの最小化によって構築している。[Gutiérrez-Jarpa, Obrequé, et al. (2013)], [Gutiérrez-Jarpa, Laporte, et al. (2017)]では自家用車を用いた停留所までの移動を考慮し, 路線候補エリアをある程度定めた交通路線網の構築が行われている。

これらの研究例は, 大都市の市街地における, 大量の利用者をいかに効率的に捌く点について着目していることが多く, 複雑な定式化を行ったヒューリスティックなアプローチをとっている。そのため, 地方部のコミュニティバスのような, 少ない需要をいかにカバーするかという状況に対して合致しない状況も存在する。[Oppen, Løkketangen (2006)], [Curtin, Biba (2011)]では, グラフ上のエッジをノードとノード間需要の獲得を最大化するように選択する, 簡便な混合整数計画問題を構築している。そして, 実際の路線網の例を使い, 各制約の有無による構築結果の違いについて言及しているものの, 循環路線とフィーダー路線の効率的な組み合わせ, バス路線網とデマンド型交通など, 他の交通手段との組み合わせを考慮した総合的交通システム構築に関する課題が残る。

本研究ではその課題に対応し, 人口・施設分布より推定した OD フロー需要を基に, 拠点間路線とフィーダー路線案を構築し, それらを適切に組み合わせたバスサービスと, それを利用できない需要をカバーするデマンド型交通の適切な提供バランスについて定量的に議論を行う。

2.2 論文の構成

本論文は全7章で構成され、地域公共交通の現状を調査し、導入状況やその市町村の特徴を把握した上で、需要密度・都市規模に対する交通手段の適用可能性を議論する。それにあたり、これまで対象とされてこなかった巡回型・逐次型の交通手段を考慮した、数理的モデルによる都市の条件と交通手段別の運行コスト優位性の分析についての基礎的考察と、バスとデマンド型交通、それぞれの運行形式の適正化、およびそれらの組み合わせを考慮した総合的交通システム構築に関する課題に対応するために、実際の地理空間情報、運行実績を用いたデマンド型交通、コミュニティバスの実証的検証より、需要密度・移動距離といった交通需要特性と交通サービスの運行効率性からみた適用性の関係について明らかにする。図 2.4 のように構成され、表 2.1 に示す手法、対象とする空間、目的関数をまとめることができる。

第1章では本研究の背景と目的を述べ、第2章では既存研究のレビューと本研究の構成について述べた。

次いで、第3章、第4章ではマクロな観点から見た適正化を議論するために、第3章では自治体が運行主体となりうることの多い、全国のコミュニティバス・デマンド型交通を導入状況について2か年分の調査を行い、導入自治体の量的・空間的推移を把握するとともに、需要密度、分布に関連する導入/非導入地域の特徴の差について分析を行い、地域公共交通サービスの選択における需要密度・分布がどの程度考慮されているかについて把握する。

第4章では乗降場所へのアクセス移動の有無、路線・運行ダイヤの有無といった運行形式の異なる交通サービス5種類をモデル化し、需要密度および利用者の移動距離の違いが、デマンド型やタクシー型といった非定路線を含む5つの交通手段が、一定のサービスレベルを実現するために必要な費用に対してどう影響するか分析し、都市の特性による最適な交通手段を示す。また、その結果を第3章の調査結果と照らし合わせ、最適な交通手段と現実との対比を行う。

第5章、第6章ではミクロな観点からみた適正化を行うために、第4章で示した最適な交通手段による市町村別の分類結果を基に都市を選定する。該当都市の空間データを用い、運行効率という観点から、バスおよびデマンド型交通サービスの適正化を検証する。第5章では車両台数・容量・運行エリア制限に着目し、デマンド型交通の適切な運行形式を明らかにする。第6章では一定の路線長制約の下で効率的なバス路線網の構築、及びデマンド型交通との最適な提供バランスについて考察する。

最後に、第7章にて本研究で得られた主な結論と残された課題について述べる。

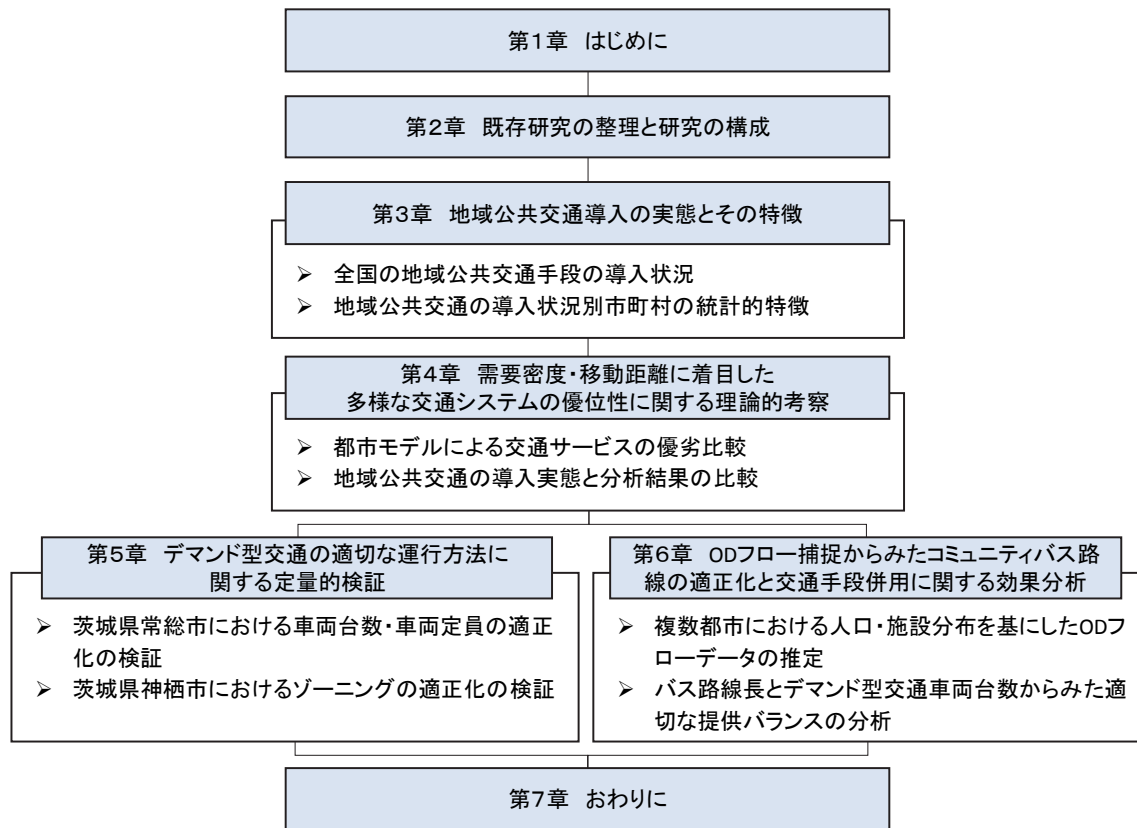


図 2.4 研究の構成

表 2.1 各章の手法と対象とする空間と目的関数

	手法	対象都市・空間	目的関数
第4章	数理モデル	仮想・連続空間	一人当たり運行コスト
第5章	シミュレーション	現実都市・離散空間	利用者所要時間・違反回数 車両走行距離・CO ₂ 排出量 車両稼働・空走時間
第6章	数理計画問題	現実都市・離散空間	利用者数・運行コスト CO ₂ 排出量 利用者総歩数

なお各章の内容の一部は、論文目録に示す以下の論文で報告済・採録決定している。

【第3章】

1.[長谷川, 鈴木 (2017)]

【第4章】

1.[長谷川, 鈴木 (2017)], 8.[長谷川, 鈴木 (2017)], 9.[Hasegawa, Suzuki (2017)], 10.[長谷川, 鈴木 (2017)]

【第5章】

2.[長谷川, 鈴木 (2013)], 3.[Hasegawa, Eom, Suzuki (2017)]

【第6章】

4.[長谷川, 鈴木 (2019)], 5.[Hasegawa, Suzuki (2018)], 6.[長谷川, 鈴木 (2018)], 7.[長谷川, 鈴木 (2017)], 11.[長谷川, 鈴木 (2016)]

第3章 地域公共交通導入の実態とその特徴

本章では地域公共交通における、コミュニティバスおよびデマンド型交通の導入状況について2か年分の調査を行い、導入自治体の空間的推移や導入方式の典型的・特徴的な事例をまとめるとともに、需要密度、分布に関連する導入/非導入地域の特徴の差について分析を行い、地域公共交通サービスの選択における需要密度・分布の考慮について把握する。

3.1 全国の地域公共交通の導入状況

3.1.1 コミュニティバス、デマンド型交通の定義

コミュニティバス、デマンド型交通に関して明確な定義があるわけではない。ただ、一般的なコミュニティバスの定義としては、交通空白地域・不便地域の解消等を図るために市町村等が主体的に計画し、一般乗合旅客自動車運送事業者に委託して運送を行う乗合バス、あるいは市町村自らが自家用有償旅客運送者の登録を受けて行う市町村運営有償運送のことを指す。[秋山, 吉田, et al. (2009)] そして、デマンド型交通については、コミュニティバスと同様に交通不便の改善を図るために、デマンド型交通の事業運用に必要な「区域運行の許可」を受けており、電話・webでの予約が必要な交通手段とされている。図3.1は2009年時点での区域運行の許可を受けた自治体の一覧で、80の自治体で導入が確認されている。しかし、当時はデマンド型交通の導入が開始して間もない頃であったこと、1章で述べた通り、その当時から現在に至るまで、国の政策に変化があったこと、急激な高齢化の進行等、地域公共交通をとりまく背景も変化していることから、コミュニティバス・デマンド型交通含め導入の状況は相当に変化していると予想される。

3.1.2 地域公共交通導入自治体調査

そこで本研究ではインターネット・文献調査によって全国のコミュニティバス・デマンド型交通の調査結果の整理、およびwebでの調査を行い、導入の把握および導入状況の推移をみるために、2か年分のデータを収集した。調査の概要を以下に示す。

- ・ **文献・既存データ調査**：コミュニティバスに関して、国土数値情報の平成23年度作成のバスルートデータでコミュニティバスに分類されたもの、及び国土交通省「平成28年度 国土数値情報(バスルート等)の新たな作成手法検討業務」において公開されているコミュニティバス一覧データを参考とした。デマンド型交通に関しては[秋山, 吉田, et al. (2009)], (鈴木, 2013), [国土交通省自動車交通局旅客課 (2009)]および全国ハイヤー・タクシー連合会より公開されている乗合タクシー事例集を参考とした。

て「利用にあたり事前に予約が必要な公共交通」とした。例えば乗合タクシーと記されていても予約が不要であり、一般的なバスと運行形態が変わらないものもあるが、そうしたものはデマンド型交通の一般的な認識とは外れるため対象外とした。

交通手段別・年度別に調査内容をまとめると以下の通りである。

【コミュニティバス】

- 2011 年：国土数値情報「バスルート」データにおけるコミュニティバスに分類されたもの
- 2017 年：平成 28 年度・国土数値情報（バスルート等）の新たな作成手法検討業務「コミュニティバス一覧」データに自治体の web サイトにて「コミュニティバス」と明記されていたもの

【デマンド型交通】

- 2011 年：文献調査（[秋山, 吉田, et al. (2009)], [国土交通省自動車交通局旅客課 (2009)]）および web 調査で自治体が主体となった、利用にあたり事前に予約が必要な乗合交通
- 2017 年：文献調査（[鈴木文彦 (2013)], 全国ハイヤー・タクシー連合会調査）および 2011 年と同様の web 調査

コミュニティバスの導入自治体の基準となっている国土交通省のコミュニティバス一覧データは 2016 年度に作成されたものであるが、2017 年に実施したデマンド型交通の web 調査においてコミュニティバスと自治体 web サイトに明記されていたケースを導入ケースとして追加している。そのためコミュニティバスも 2017 年の調査結果として扱った上で比較を行う。次節よりその調査結果を示す。

3.1.3 コミュニティバス・デマンド型交通の導入状況

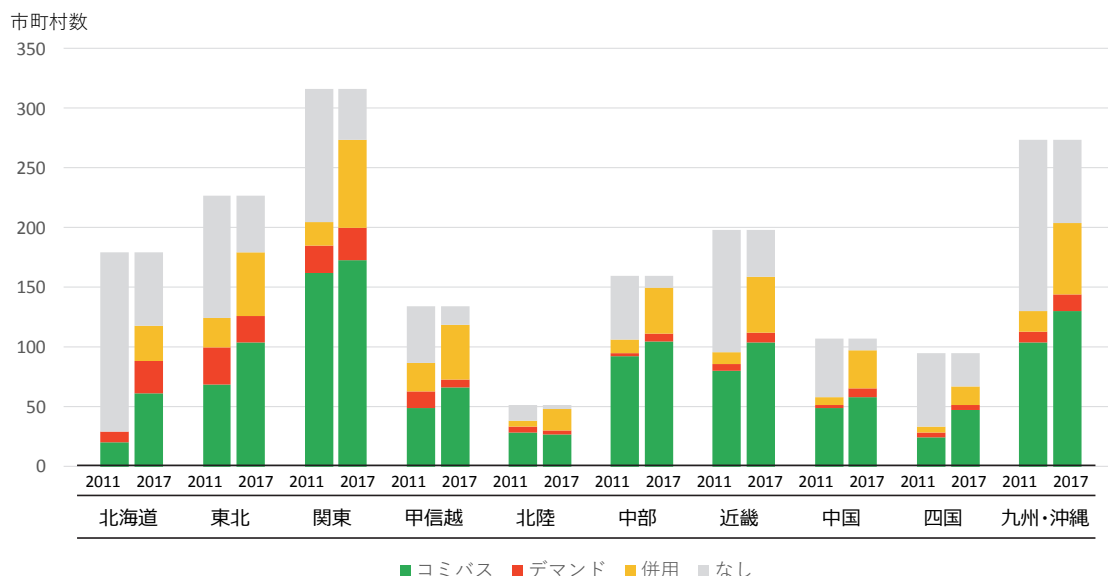


図 3.2 地方別地域公共交通導入状況

表 3.1 2011 年・2017 年地域公共交通導入状況の変化

コミュニティバス		2017	
		なし	あり
2011	なし	410	531
	あり	41	759

バス廃止自治体 デマンド型交通		2017	
		なし	あり
2011	なし	14	20
	あり	1	6

デマンド型交通		2017	
		なし	あり
2011	なし	1172	340
	あり	27	201

デマンド廃止自治体 コミュニティバス		2017	
		なし	あり
2011	なし	8	5
	あり	1	13

図 3.2, 表 3.1 は地方別, 年度別の導入状況の推移を示したものであり, その分布を図 3.3 は市町村別の地図に示す。コミュニティバスについては, 2011 年当初においても全国的に導入が進んでおり, 800 の自治体で運行されていた。当時は特に北海道地方における導入例が少なかった。人口・施設が低密で移動距離が長いことや積雪の関係から自転車・徒歩での移動が難しく, 通学に路線バスが利用される場合が多く, 結果的にコミュニティバスへの転換例が少なかったものと思われる。その後 2017 年では 1290 自治体で導入が確認され, 全国 50%以上の自治体で導入されるようになり, 導入していない自治体の方が少なくなっていることから, 多くの自治体で民間が運行

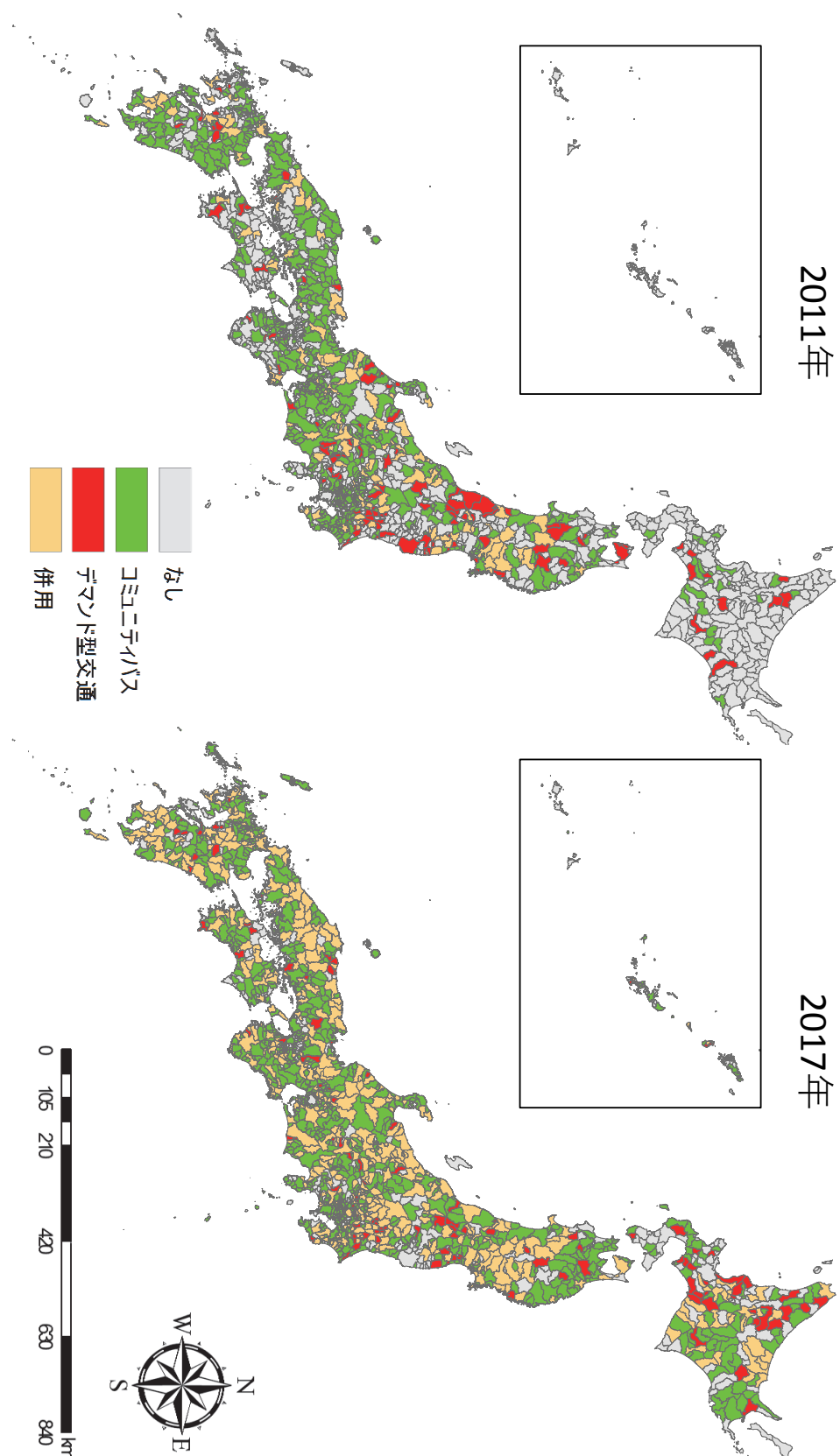


図 3.3 地域公共交通導入状況

する路線バスの収支状況が悪化し、コミュニティバスへの転換が進んだものと思われる。特に自家用車分担率の高い中部地方においては 90%を超える自治体で導入されている。一方北陸地方ではもともとコミュニティバスの導入自治体が高く、2011 年で 65%以上の市町村で導入されていた。これは富山市のようにコンパクトシティ+ネットワークの考え方がかねてから普及し、地域交通政策に重きを置いた都市があることが周辺自治体にも影響したものと考えられる。

一方、デマンド型交通については、2011 年では 229 の自治体で導入が確認されていて、関東甲信越など一部の交通不便地域のみ導入が進んでいた状況であった。しかし、2017 年では 540 の自治体で導入され、導入率が 30%を超える地方が多くなっている。特に北海道では 2011 年には 9 から 57 に、中部地方では 14 から 45 に増加していた。日本経済新聞社産業地域研究所(2012):『全国都市のサステナブル度評価』での調査結果に比べ、コミュニティバス、デマンドタクシー双方の件数が大きく増加しており、デマンド型交通が全国的に普及し、自治体における地域公共交通が多様化していることがわかる。

また、両交通手段を併用して運行しているケースも 123 自治体から 415 自治体に増加していて、デマンド型交通を導入する自治体の 75%がコミュニティバスと併用していることが明らかとなり、デマンド型交通が多く自治体でコミュニティバスがカバーできない地域をデマンド型交通が補う形で組み合わせられていることがわかる。

各交通手段の廃止状況を調べるため、2011 年と 2017 年におけるコミュニティバス、デマンド型交通によってクロス集計を行い、年度間の推移を集計したものを表 3.1 に示す。2011 年においてコミュニティバスの運行が行われていたが 2017 年で確認できなかった自治体は 41 自治体あった。そのうち 2011 年には運行されていなかったデマンド型交通が 2017 年で導入が開始された、つまりコミュニティバスからデマンド型交通へと導入が推移したのが 20 自治体確認された。一方、デマンド型交通に関しては、福島県大熊町や浪江町など帰宅困難区域に指定されている地域も含まれるものの、27 の自治体で廃止が確認された。うち 5 自治体でコミュニティバスへと移行されていた。例えば山梨県北杜市では、2009 年よりデマンド型交通が運行されていたが、利用者が想定より少なかったことや、既存のタクシーサービスとの競合などが問題視されたために 2013 年に廃止された。これらの市町村に人口の極端な減少などの空間的特徴は見られず、社会的な要因によって廃止されているケースが多いものと考えられる。

3.1.4 デマンド型交通の運行タイプの選択状況

デマンド型交通の運行方式は1章でも述べた通り、大きく分けてバスに近い路線タイプとタクシーに近いエリアタイプに大きく分けることができる。本節では前述の地域公共交通の導入実態のうち、デマンド型交通を導入している地域において、路線タイプとエリアタイプに分けて集計する。

図 3.5 は前述の地域公共交通の導入実態のうち、デマンド型交通を導入している地域において、路線タイプとエリアタイプの構成比を示したもので、図 3.4 はそれらの導入数の推移を地方別に示したものである。2011 年では路線タイプは 94，エリアタイプは 135 と，導入市町村数であればエリアタイプの方が多いものの，その分布は福島県東部や茨城県西部，熊本県西部など，その分布に偏りが見られた。当時はデマンド型交通が本格的に普及し始めた黎明期であったため，[矢萩，小山，大澤(2007)]で説明された，近隣地域への地域政策の伝搬が確認できる。一方 2017 年においては路線タイプ 209，エリアタイプ 331 自治体となっていて，19 の自治体で路線タイプとデマンドが併用されていた。エリアタイプが全国的に導入されていることがわかる。地方別にみると，北海道から中部にかけての東日本においてはエリアタイプの導入が進んでいて，近畿以西では路線タイプの導入が進んでいる傾向がみられた。これは，道央や宮城県北部，岐阜県中央部などでエリアタイプの導入が進んだことや，宮崎県や鹿児島県で路線タイプの導入が進んでいることがわかる。

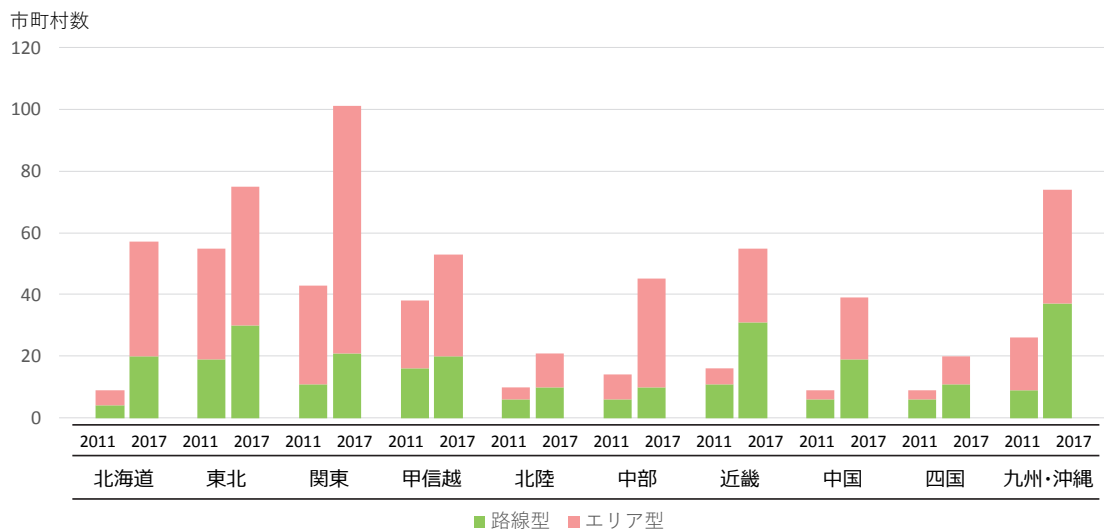


図 3.4 地方別デマンド型交通の運行タイプ

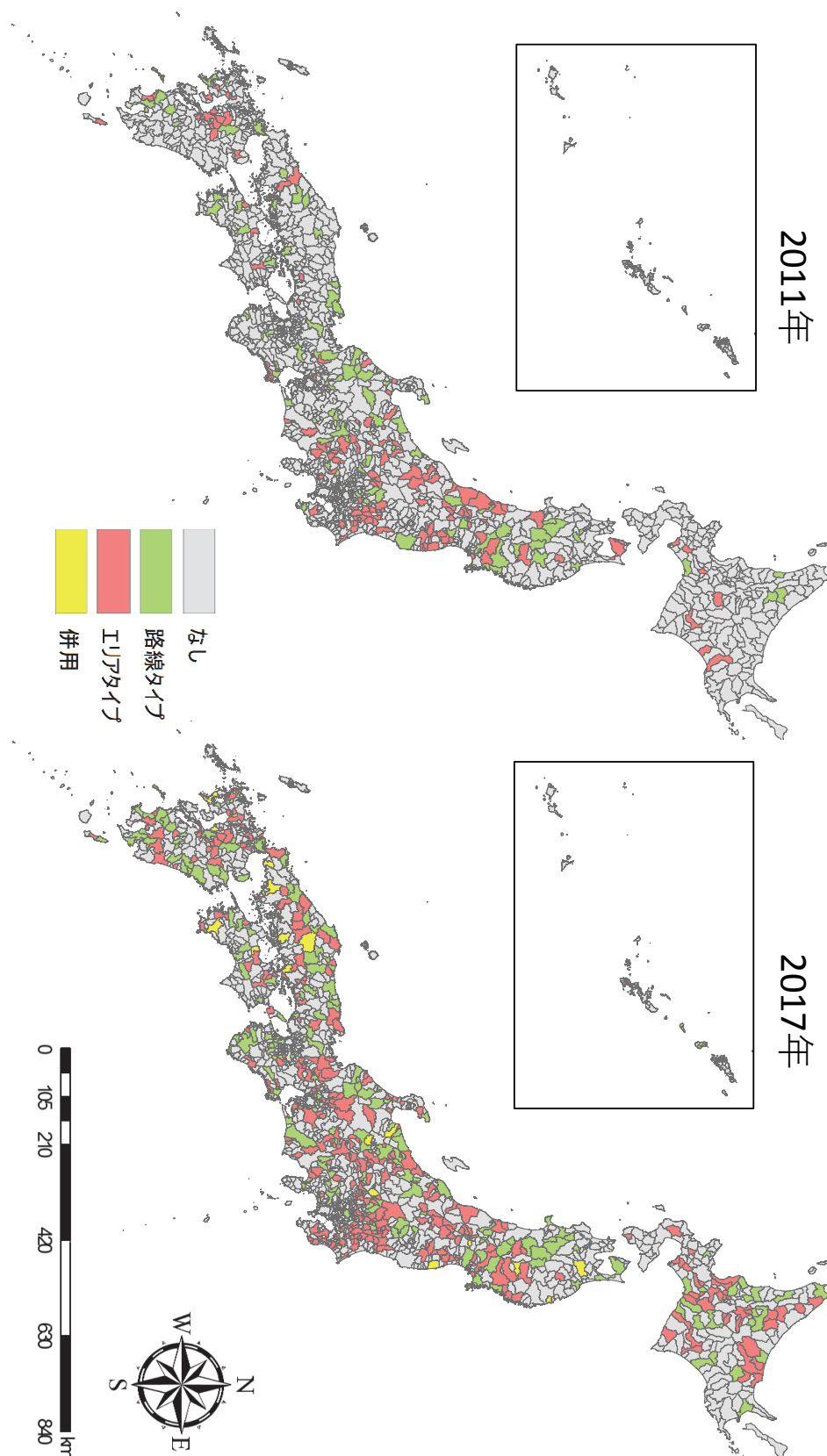


図 3.5 デマンド型交通の運行タイプ

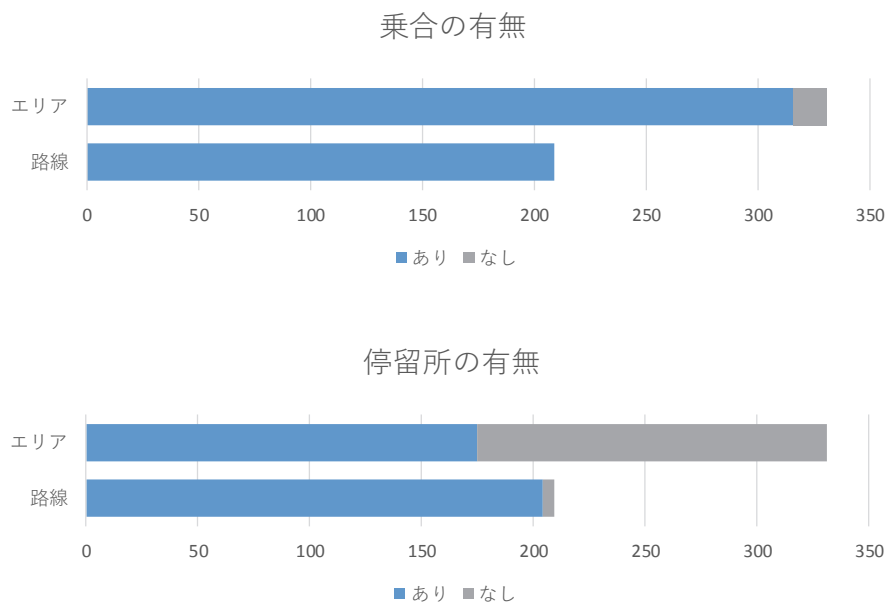


図 3.6 デマンド型交通運行タイプ別乗合・停留所の有無

これらの地域においても先進的事例から近隣に伝搬していったものと思われる。

また、図 3.6 はデマンド型交通導入例における、停留所と乗合の有無を整理したものである。乗合の有無に関しては、乗合の無いデマンド型交通がエリアタイプに 15 件存在する。これは、タクシー利用に対する補助という形で、埼玉県西部の中心に導入されていた。また、停留所の有無に関しては、エリアタイプは停留所のあり、無しは約半数ずつと分かれたが、需要密度・移動距離など都市の特性の考慮は見られなかった。ここから、需要密度や移動距離といった都市の特徴よりも、システム上の制約や既存交通事業者への配慮、導入における人的コストの低減などの理由で選択されている場合が多いと思われる。

3.2 地域公共交通の導入状況別市町村の統計的特徴

コミュニティバス、デマンド交通導入地域において自治体の面積・人口といった統計的な特徴を明らかにするため、導入／非導入地域、およびデマンド型交通導入地域における路線タイプ、エリアタイプの自治体群に分け、 t 検定により両群の平均値の差の有意性を確認する。

使用するデータは需要密度・分布および自家用車利用に関する以下のものを用いた。

項目	データソース
面積(km ²)	H27 年 国勢調査
人口密度(人/km ²)	H27 年 国勢調査
15 歳未満人口比率	H27 年 国勢調査
高齢化率	H27 年 国勢調査
1 人あたり自家用車台数 (普通+軽)	H27 年 自動車検査登録情報協会 市町村別自動車保有台数 H27 年 全国軽自動車協会連合会 市町村別軽自動車保有台数
軽自動車率	H27 年 自動車検査登録情報協会 市町村別自動車保有台数 H27 年 全国軽自動車協会連合会 市町村別軽自動車保有台数
通勤時自家用車利用率	H27 年 国勢調査
市町村への病院・スーパーへの平均移動距離 D	H27 年 国勢調査, H27 年株式会社ウェルネス『全国病院一覧』 H28 年商業界『日本スーパー名鑑』
Moran 統計量 I	H27 年 国勢調査 より導出
Gini 係数 G	H27 年 国勢調査 より導出

このうち、市町村の平均移動距離 D は式(3.1)によって求める。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n p_i d_i}{\sum_{i=1}^n p_i} \quad (3.1)$$

ただし、 n は対象自治体内のメッシュ数、対象市町村内のメッシュ i の総人口 p_i 、 d_i は各メッシュ i の代表点から、株式会社ウェルネス『全国病院一覧』より病院 8,657 点、及び商業界『日本スーパー名鑑』より、スーパー 41,351 点、それぞれで最寄りの点までの直線距離を GIS によって算出し、その算術平均値である。つまり、市町村の平均移動距離 D はメッシュ別の病院・スーパーへの最近隣距離に、人口を乗じた重み付き距離を市町村の人口で除した加重平均である。

また、人口の量的均等性、および空間的集積性については、[Tsai (2005)]を参考に、Gini 係数による人口の量的均等性、global Moran 統計量による人口の空間的集積性を評価する。

集積性を表す指標としては式(3.2)で表される global Moran's I を用いる。これは空間的自己相関を表現するために用いられ、人口密度の高い（あるいは低い）空間がどの程度集積しているかを示す。

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (P_i - \bar{P})(P_j - \bar{P})}{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2} \quad (3.2)$$

ただし、 w_{ij} はメッシュ i とメッシュ j の間の距離の逆数、 P_i はメッシュ i の人口、 \bar{P} は自治体内の平均人口を表す。 $-1 \leq I \leq 1$ の値を取り、完全分散のときに -1 、一極集中のときに 1 となる。

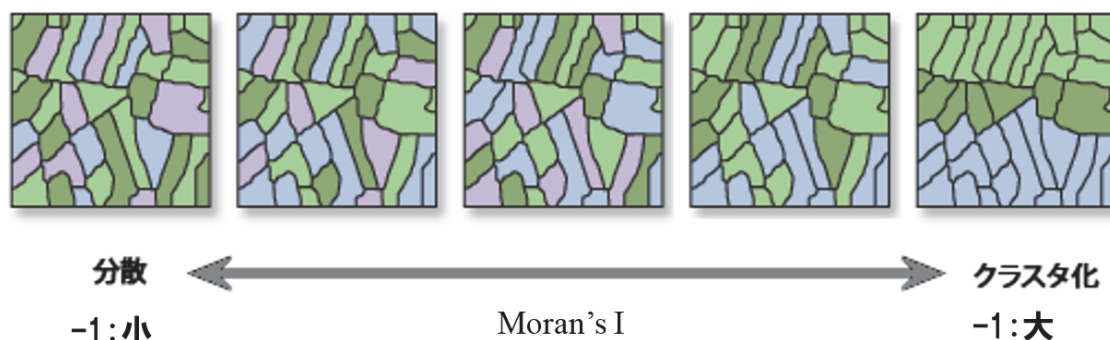


図 3.7 空間的集積指標の概念図

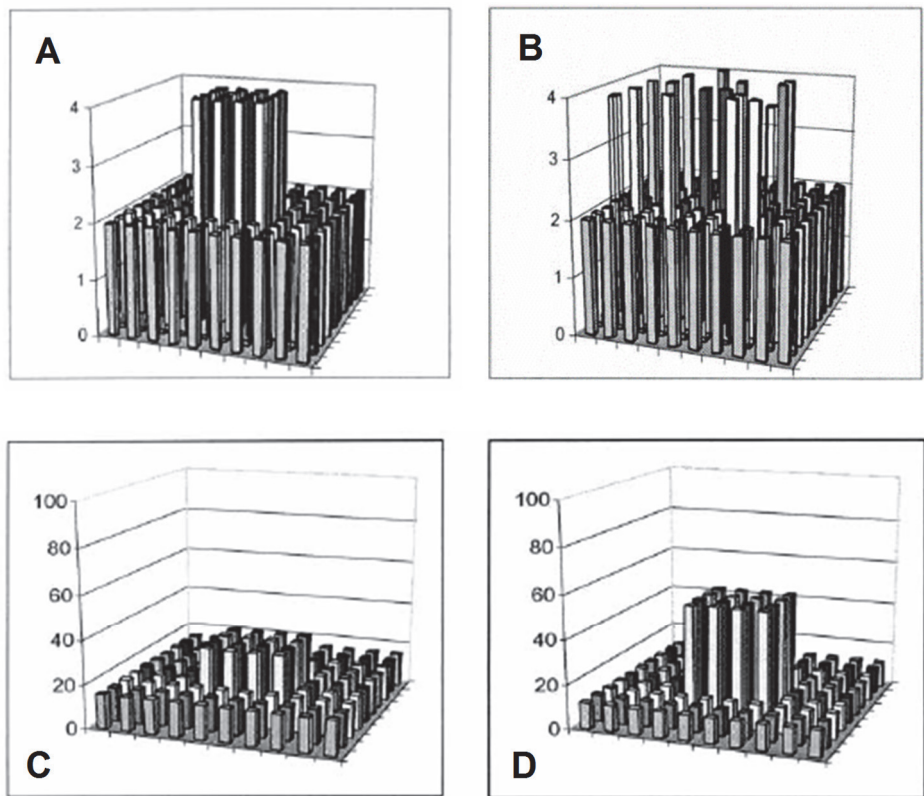
また、均等性を表す指標用いる Gini 係数は、式(3.3)によって求める

$$G = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |a_i - p_i| \quad (3.3)$$

ただし、 n は対象自治体内のメッシュ数、 a_i は自治体内のメッシュ i の面積比、 p_i は自治体内のメッシュ i の人口比を表す。 $0 \leq G \leq 1$ の値を取り、完全均等のときに 0 、完全不均等のときに 1 となる。

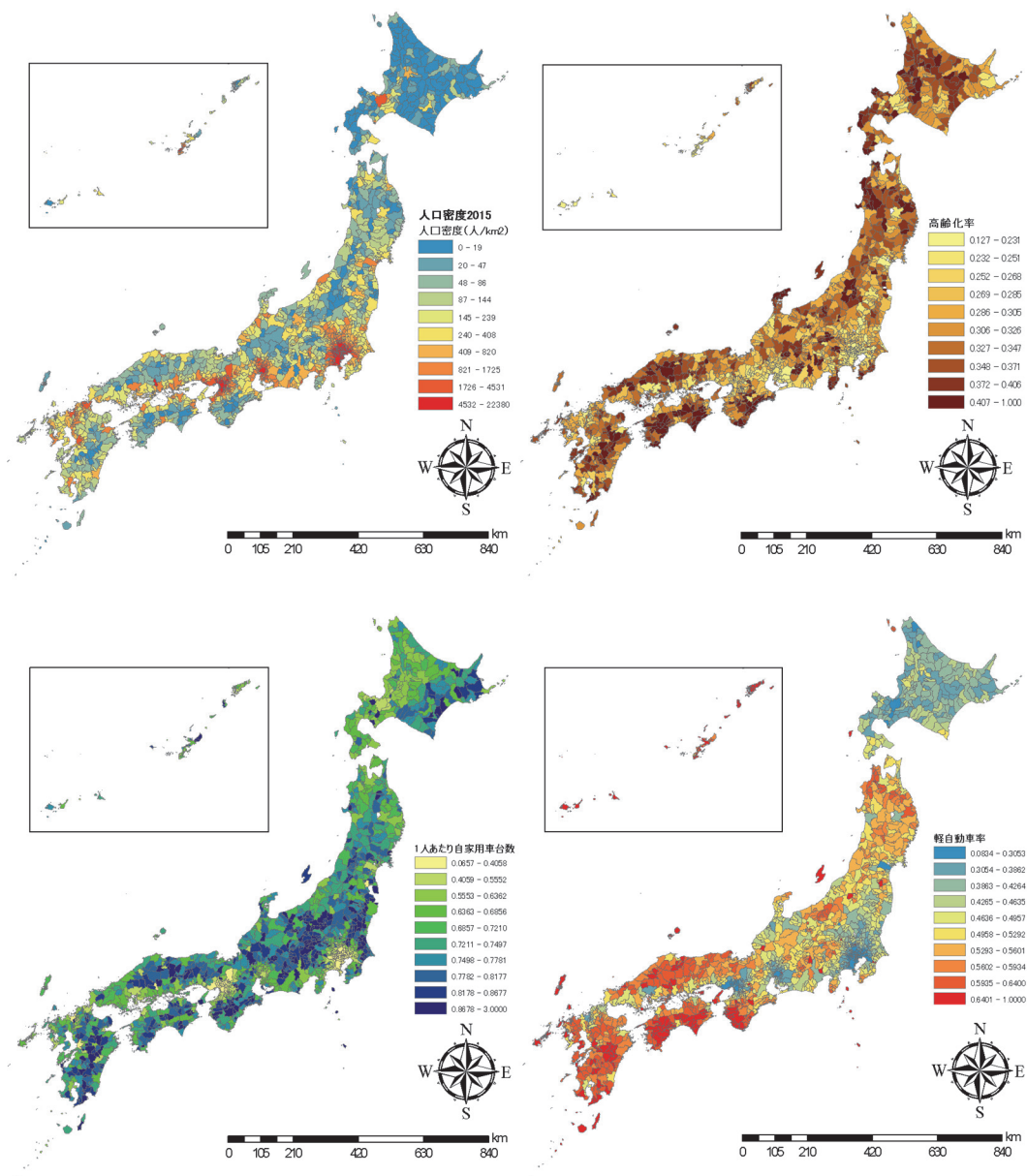
移動距離 D 、Gini 係数 G 、Moran 統計量 I が高いほど、空間的に人口、施設が集中している、コンパクトな都市と考えられ、地域公共交通選択に関する意思決定に影響を与えていると考えられる。図 3.8 に人口パターンと Gini 係数、Moran 統計量の計算結果例を示す。これより、空間的集積性である Moran 統計量の値が高いほど人口高密度地域が地理的に集積にしている結果となっている。また、Gini 係数が高いほど人口の高密度地域と低密度地域の量的格差が大きいことを示している。

以上の指標の全国的な分布について図 3.9 に示す。ただし、直線距離で海を越えてしまい、移動距離 D が極端に大きい値をとる島嶼部を除いた 1712 市町村で分析を行った。



	A	B	C	D
Moran's I	0.13	-0.01	0.13	0.13
Gini	0.12	0.12	0.27	0.50

図 3.8 人口の空間分布と量的均等性・空間的集積性指標の関係性
(引用 : [Tsai (2005)])



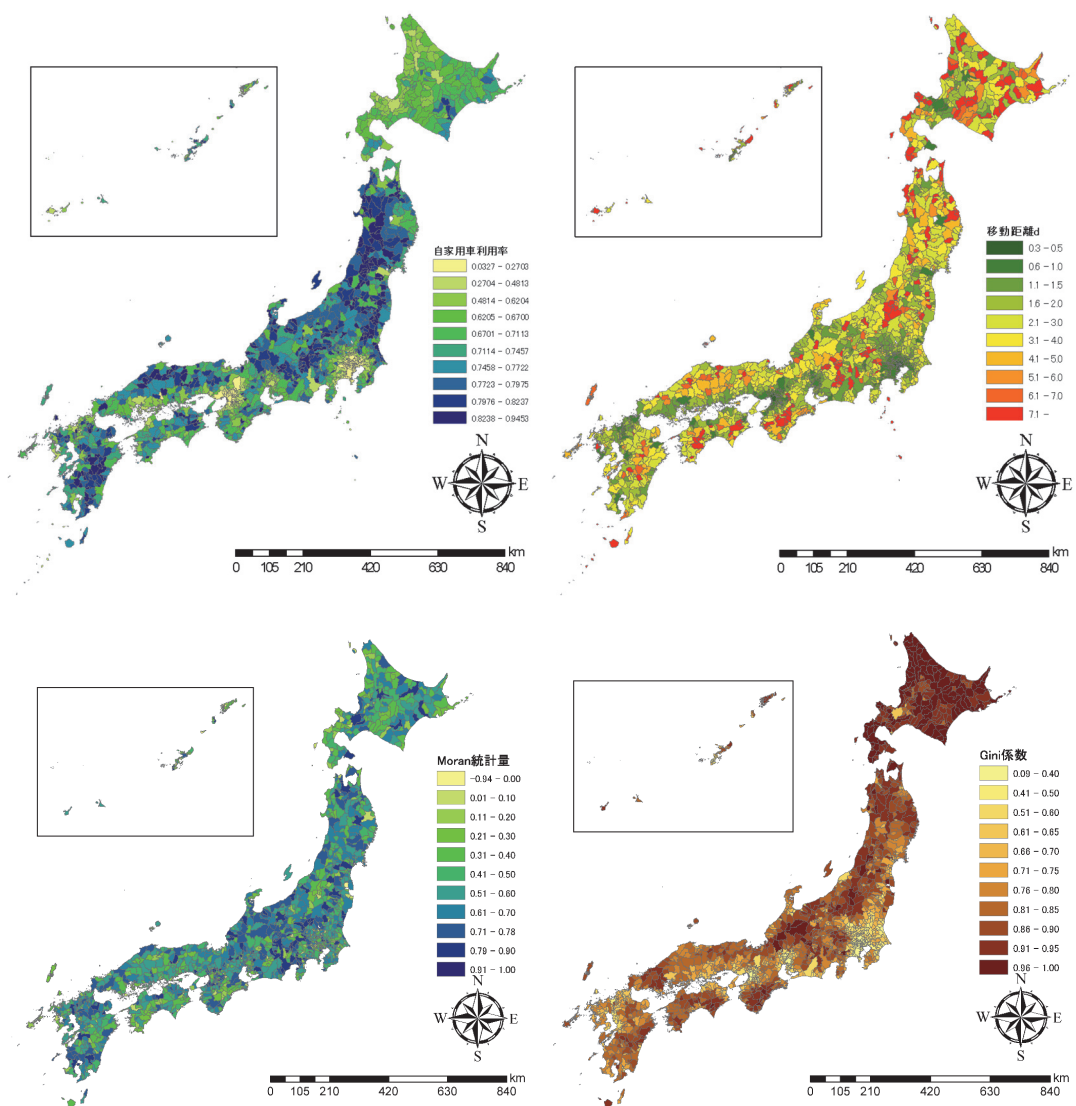


図 3.9 分析に用いた指標の分布

表 3.2 コミュニティバス導入/非導入地域の指標の比較

コミュニティバス	2011年 平均		t値	2017年 平均		t値
	非導入地域 N=916	導入地域 N=796		非導入地域 N=434	導入地域 N=1,278	
面積 (km ²)	214.559	223.173	-0.71	184.196	230.235	-3.61 **
人口密度 (人/km ²)	776.798	1382.963	-4.87 **	831.114	1135.901	-2.42 *
1人あたり自家用車台数 (計)	0.940	0.692	1.53	0.886	0.803	0.45
軽自動車率	0.512	0.491	3.52 **	0.505	0.501	0.61
15歳未満人口比率	0.117	0.121	-3.78 **	0.117	0.119	-1.49
高齢化率	0.330	0.308	6.33 **	0.325	0.318	1.82
自家用車利用率	0.683	0.652	3.47 **	0.670	0.668	0.15
平均移動距離D	4.133	2.558	8.52 **	4.065	3.175	3.48 **
Moran統計量I	0.432	0.514	-7.52 **	0.401	0.494	-6.70 **
Gini係数G	0.738	0.688	5.10 **	0.720	0.713	0.55

*:有意水準5%で有意 ** :有意水準1%で有意

表 3.3 デマンド型交通導入/非導入地域の指標の比較

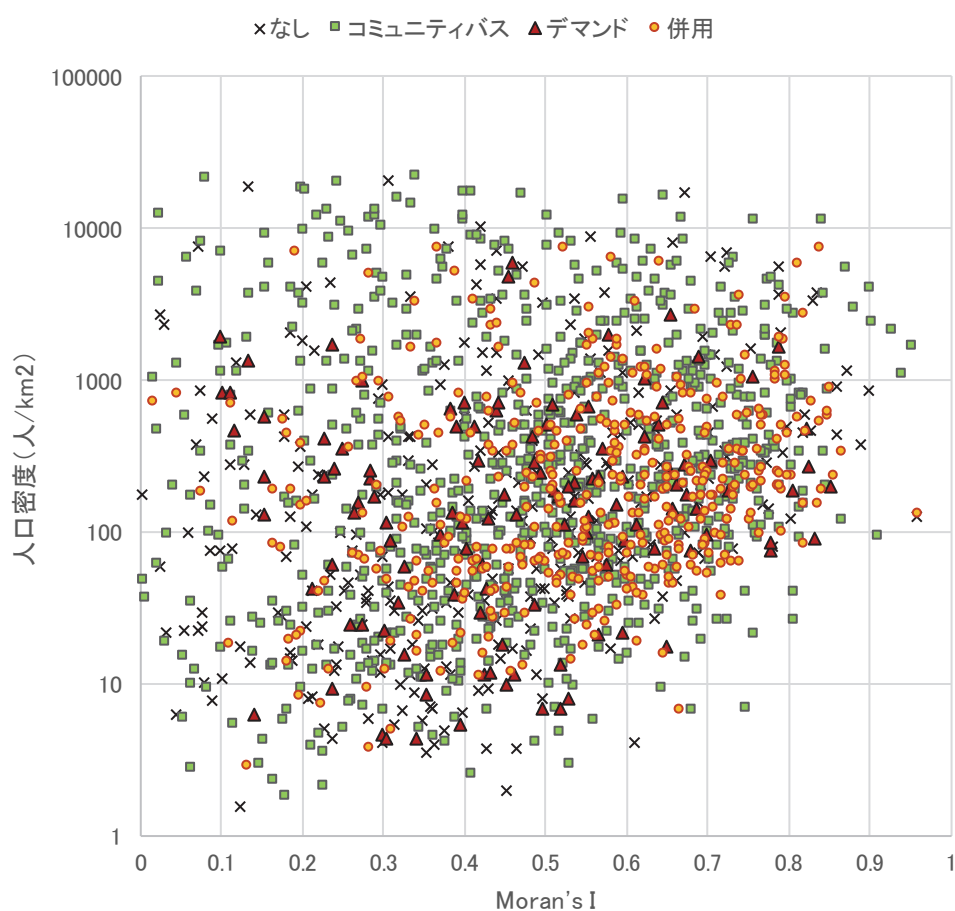
デマンド型交通	2011年 平均		t値	2017年 平均		t値
	非導入地域 N=1,486	導入地域 N=226		非導入地域 N=1,174	導入地域 N=538	
面積 (km ²)	202.646	323.231	-6.31 **	185.691	290.298	-7.79 **
人口密度 (人/km ²)	1159.359	396.360	7.69 **	1310.369	509.316	8.35 **
1人あたり自家用車台数 (計)	0.835	0.755	0.34	0.864	0.738	0.73
軽自動車率	0.500	0.516	-2.16 *	0.499	0.509	-1.65
15歳未満人口比率	0.119	0.117	1.46	0.118	0.119	-0.67
高齢化率	0.319	0.323	-0.92	0.320	0.320	-0.08
自家用車利用率	0.658	0.738	-8.99 **	0.648	0.713	-8.08 **
平均移動距離D	3.470	2.948	2.58 *	3.600	2.967	3.34 **
Moran統計量I	0.457	0.555	-7.16 **	0.445	0.525	-7.17 **
Gini係数G	0.706	0.776	-6.56 **	0.697	0.755	-6.20 **

*:有意水準5%で有意 ** :有意水準1%で有意

表 3.2 は 2011 年, 2017 年におけるコミュニティバスの導入・非導入地域の指標平均値の比較である。これを見ると, 2011 年時点では人口密度, 15 歳未満人口率, Moran 統計量 I, Gini 係数 G が有意に高く, 軽自動車率, 高齢化率, 自家用車利用率, 平均移動距離が低い値となっている。コミュニティバスは東京 23 区等の人口高密度地域においても運行されていることから, 高人口密度の地域においても導入され, 特に若年人口率が高く通学需要が高い地域に導入されていることが原因と考えられる。ほか, Moran 統計量, Gini 係数が高く, 平均移動距離が短いことから, 量的・空間的に偏りのある, 比較的都市の要素が集積している都市において導入傾向があることが示された。一方, 2017 年においては有意に差がある指標は面積, 人口密度, 移動距離, Moran 統計量のみとなり, さらに平均値の差も小さくなっている。ここから, コミュニティバスの導入が北海道など, 2011 年には導入の少なかった地方にも進み, 地域性に関係なく全国的に導入されるようになったことがわかる。ただし, 依然として高い人口密度, 短い移動距離, 空間的集積性が高い地域での導入傾向が高いことがわかる。

また、表 3.3 は 2011 年、2017 年におけるデマンド型交通の導入・非導入地域の指標平均値の比較である。これを見ると、2011 年においては面積、軽自動車率、自家用車利用率、Moran 統計量、Gini 係数が有意に高く、人口密度、平均移動距離が低い自治体での導入傾向があることが示された。コミュニティバスの結果と異なる点は、人口密度が低く、自家用車利用率の高い自治体での導入傾向がある点である。また、軽自動車率が有意に低いのは、こちらも北海道に代表される移動距離の長い地域での導入事例が少なかったためと考えられる。これは 2017 年においても同様の傾向が見られる。

ここで、人口密度・Moran 統計量に対象を絞り、地域公共交通手段の 2017 年の調査結果においてコミュニティバス、デマンド型交通、およびそれらを併用している



平均		
	Moran's I	人口密度
なし	0.382	992.840
コミュニティバス	0.468	1423.313
デマンド型交通	0.449	447.358
併用	0.549	545.751

図 3.10 人口密度・空間的集積性と 2017 年における導入交通手段の関係

自治体ごとにプロットしたものを図 3.10 に示す。コミュニティバス、デマンド型交通導入地域において、両指標が平均値において有意に差があるのは表 3.2, 表 3.3 に示す通りであるが、それらを併用している地域の平均値を確認すると、人口密度に関してはコミュニティバス導入地域・デマンド型交通導入地域の間となっているが、Moran's I に関しては両方を併用する自治体が最も高い値となり、次いでコミュニティバス、デマンド型交通となっている。これは、人口において空間的集積がみられる地域においては、その集積部分に関してはコミュニティバス、それ以外の地域においてはデマンド型交通と使い分けている自治体が多いことを示している。

以上のことから、地域公共交通の導入自治体は都市の人口において量的・空間的集積がみられ、都市の要素が集積している都市に導入が進んでおり、その中でコミュニティバスは人口密度が高い地域、デマンド型交通は人口密度が低く、自家用車の利用率が高い地域に導入されており、需要密度・分布の特性が導入する交通手段に影響を与えていることが示唆された。

表 3.4 デマンド型交通の運行タイプ別指標の比較

デマンド型交通タイプ	2011年 平均			2017年 平均		
	路線タイプ	エリアタイプ	t値	路線タイプ	エリアタイプ	t値
	N=94	N=132		N=208	N=330	
面積 (km ²)	389.086	276.334	3.07 **	330.998	264.645	2.81 **
人口密度 (人/km ²)	431.943	371.021	0.42	543.848	487.551	0.60
1人あたり自家用車台数 (計)	0.743	0.763	-1.31	0.726	0.745	-1.69
軽自動車率	0.521	0.512	0.68	0.526	0.497	3.23 **
15歳未満人口比率	0.115	0.118	-1.44	0.117	0.120	-2.11 *
高齢化率	0.333	0.316	2.03 *	0.330	0.313	3.23 **
自家用車利用率	0.722	0.750	-1.87	0.703	0.720	-1.49
平均移動距離D	3.269	2.720	1.56	3.112	2.875	0.82
Moran統計量I	0.550	0.558	-0.34	0.534	0.519	0.86
Gini係数G	0.816	0.747	3.91 **	0.783	0.737	3.33 **

*:有意水準5%で有意 ** :有意水準1%で有意

次に、デマンド型交通導入地域における路線タイプ、エリアタイプにおける指標の比較を行う。2011年度においては面積、高齢化率、Gini係数において有意な差がみられた。人口密度等の需要密度に関連する指標では有意な差はないものの、面積が狭く、人口が集積する地域に偏りが少ない、分散構造の都市ではエリアタイプが導入されている傾向となった。それは2017年になって導入自治体が増加し、より顕著になっていることが明らかとなった。また、高齢化率の高い地域においては、システムの変更に対する利用者側・計画側・運行側の負担が少ない路線型が優先して選択されていることが考えられる。

よって、デマンド型交通の運行タイプ選択の特徴として、都市の面積が広いものの人口分布は都市内の特定の場所に限られる中山間地域においては、走行する地点も限られるために、路線タイプが導入される傾向にある一方、面積が小さく、人口の分布に偏りが少ない地域においては運行地域を面的にカバーする必要があるために、エリア型が導入されている傾向がみられる。デマンド型交通の運行タイプの選択においては、需要密度・移動距離といった空間的特徴よりも、新システム導入に関する人的コスト削減や、交通事業者への配慮など別の要素が優先されて決定されている自治体が多いという点が示唆された。

3.3 小括

本章では地域公共交通の導入実態，そして需要密度，分布に関する統計的特徴を明らかにするために文献・インターネット調査によってコミュニティバス，デマンド型交通の2か年分の導入自治体の把握，そしてデマンド型交通においては路線タイプ，エリアタイプに分けて運行方式の分類を行い，以下の点を示した．

- コミュニティバスについては，2016年では1290の自治体で導入が確認され，非導入自治体の方が導入自治体よりも少ない点から，一般的な公共交通手段となったと言える．デマンド型交通については，540の自治体で導入され，その75%がコミュニティバスと併用されていた．
- デマンド型交通の運行タイプについては，2011年では路線タイプは94，エリアタイプは135と，導入市町村数であればエリアタイプの方が多いものの，当時は先進的な取組であったために，先進的な導入事例の周辺から導入が進んだために分布に偏りが見られた．その後，2017年においてエリア型交通の導入が全国的に進んだことが明らかとなった．
- また，各年・各交通手段・各デマンドタイプの導入／非導入地域両群の需要密度，分布に関する統計的指標の平均値の有意な差の有無について検証し，地域公共交通の導入自治体は都市の人口において量的・空間的集積がみられ，都市の要素が集積している都市に導入が進んでいており，その中でコミュニティバスは人口密度が高い地域，デマンド型交通は人口密度が低く，自家用車の利用率が高い地域に導入されており，需要密度・分布特性が導入する交通手段に影響を与えていることを示した．
- しかし，デマンド型交通の運行タイプの選択においては，需要密度・移動距離といった空間的特徴よりも，新システム導入に関する人的コスト削減や，交通事業者への配慮など別の要素が優先されて決定されている自治体が多いという点が示唆された．

1章でも述べたように，地域公共交通選択の意思決定には多くの利害関係者が存在し．それぞれの思惑によって決定が左右されることが予想される．そのため，需要密度・移動距離に関連する運行効率性からではなく，システム導入のし易さ，対象地域からの強い要望，既存交通事業者との調整等によってその意思決定が変わることもある．しかし，人口密度が高ければコミュニティバス，低ければデマンド型交通と選択されている傾向があり，移動距離の面においてはどちらの交通手段も短い都市において導入されているという全国的な傾向がある点が明らかとなり，需要密度・移動距離の観点から，どの交通手段を選択すべきかを定量的に示すことは重要である．

次章では，需要密度・移動距離と各交通手段の運行効率性の関係を分析し，その高低によって，各交通手段の優位性が現れる条件について定量的に示す．今後ライドシ

シェアやカーシェアリングサービスがより身近となることが予想され、多様な地域公共交通手段から適切な方式を選択し、場合によっては組み合わせる必要がある。その際は、需要密度・移動距離の違いによって生じる交通手段別の運行効率性によって、同じサービスレベルをより低いコストで実現できる交通手段を明らかにすることは今後の社会情勢において重要である。

第4章 需要密度・移動距離に着目した多様な公共交通システムの優位性に関する理論的考察

1章でも述べた通り、交通手段によって、都市の特性に応じて有利不利が存在する。本章ではその関係性を定量的に把握し、3章で明らかとなった実際の導入状況と比較し、その適合状況を把握することを目的とする。都市における需要の密度と自宅から施設までのおおよその移動距離の違いからみた都市の空間的特性が、バスやデマンド型交通、カーシェアリングなどの交通サービスの走行距離、必要な車両台数による影響を分析し、一定のサービスレベルを実現するために必要な運行コストにおいて各交通手段が優位となる都市の特性を明らかにする、そのうえで、各自治体の空間的特性を適用した際に示される理想的な交通手段と、3章で調査した実際に導入されている地域公共交通サービスと比較し、その関係性について把握する。

4.1 都市モデルによる交通サービスの優劣比較

乗降場所へのアクセス移動の有無、路線・運行ダイヤの有無といった運行形式の異なる交通サービス5種類をモデル化し、需要密度および利用者の移動距離の違いが、各交通手段が一定のサービスレベルを実現するために必要な費用に対し、どのように影響するか分析する。そして、地域公共交通の導入現状の調査を行い、需要密度と移動距離における特徴を把握し、モデルの結果と比較することで、各交通サービスが有利になる需要密度・移動距離とその有利領域を理論的に導出する。

4.1.1 都市モデルの設定

無限平面上に需要密度 ρ (人/km²・hr)の利用者が一様に分布しているとする。利用者は出発地から様々な方向に x (km)離れた目的地へと向かうものとする。

ただし目的地までの移動需要は指数型分布に従って式(4.1)に表すように移動距離 x によって減衰するものとする。

$$q(x) = \lambda e^{-\frac{2}{d}x} \quad (4.1)$$

ここで、無限遠まで積分した値 d を平均移動距離として与えるために距離逓減に関するパラメータ λ を調整する。平均移動距離 d はあらゆる方向、つまり円状に x だけ広がる需要 $q(x)$ 無限遠まで積分し、それを利用者人数 P で除することで得られ、

$$d = \frac{\int_0^{\infty} 2\pi x^2 q(x) dx}{P} \quad (4.2)$$

となる。利用者人数 P は需要密度 ρ から $P = \rho / 2\pi$ であるため、

$$d = \frac{1}{4}(\lambda\pi d^3)/(\frac{\rho}{2\pi}) = \frac{\lambda\pi^2 d^3}{2\rho} \quad (4.3)$$

となるため、 $\lambda=2\rho/(d\pi)^2$ とすればよい．図 4.1 は $\rho=5$ として，平均移動距離 d が異なる時の移動需要分布 $q(x)$ を一次元，二次元で示したものである． d の値が高くなるにつれて， d が高い場合のほど x が短い場合の需要量が少なく， x が長い場合の需要量が多くなり， $q(x)$ は広い裾野を持つ形となる．

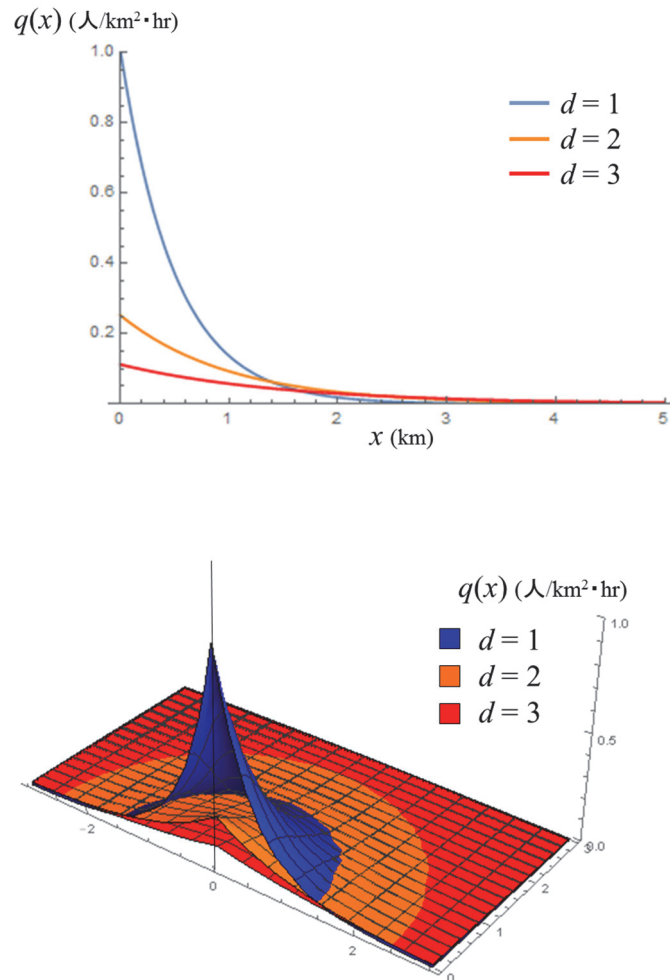


図 4.1 平均移動距離 d と移動需要分布

4.1.2 交通サービスのモデル化

交通手段を抽象的に表現するにあたって、バスや鉄道のような交通手段は、自宅から駅やバス停といった交通施設に向かい（アクセス移動）、別の交通施設へ決められた路線を移動した後、そこから目的地まで向かう（イグレス移動）、一方デマンド型交通やタクシーなど利用者の需要に呼応して移動の経路を変える交通手段については、利用者への迎車によって移動することとなる。本分析はそうしたアクセス・イグレス移動の有無、定路線の有無によって交通サービスを5種類に分類した。その概念図を図4.2に示す。

各交通サービスは駅やバス停、カーシェアリングの駐車場のような交通拠点に対し、利用者が拠点までアクセス・イグレス移動が必要な**出向きタイプ**と、拠点より利用者の出発地まで車両が迎えに行く**出迎えタイプ**に分類することができる。一様に分布す

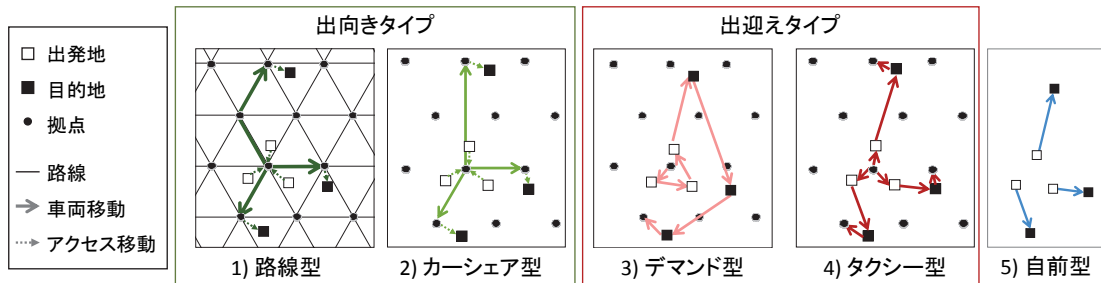


図 4.2 交通サービスの概念図

る拠点に対し、1)利用者が拠点まで出向き、拠点間を結ぶ路線を定間隔で運行する車両を利用する**路線型**、2)路線型同様に利用者が拠点までアクセス移動を行うが、拠点間は自由に移動が可能な**カーシェア型**、3)利用者の出発地から目的地まで乗合輸送を行う**デマンド型**、4)乗合を行わず利用者の出発地から目的地までをオンデマンドで輸送し、非定時・非定路線で運行を行う**タクシー型**、さらに5)自家用車や自転車・徒歩を想定し、出発地から目的地まで直接向かうことのできる**自前型**の計5種を想定する。路線型とカーシェア型が出向きタイプ、デマンド型とタクシー型が出迎えタイプに分類され、5種のうちいずれか1つを採用することを想定する。

4.1.3 交通サービス別の提供コストと利用者平均所要時間

各交通サービスを提供した際のコストと、それによって実現できる利用者の所要時間を算出する。交通サービス i はそれぞれ一様に拠点が存在し、拠点と出発地もしくは目的地間のアクセス（図4.2の白四角から黒丸への移動）およびイグレス（図4.2の黒丸から黒四角への移動）部分の移動距離 d_{ai} と、拠点間、あるいは出発地と目的地間の移動距離 d_{ci} が存在する。

1) 路線型

利用者は密度 b_1 (箇所/km²) で配置された最寄りの拠点まで単位距離当たりアクセス

時間（速度の逆数） t_{a1} (hr/km)でアクセス移動(図 1▶)し、拠点間を結ぶ路線上に、一定の運行間隔 f_1 (hr)で来る車両に乗って、単位距離当たり車両所要時間 t_{c1} (hr/km)で目的地最寄の拠点まで移動(▶)し、そこから目的地まで再度 t_{a1} でイグレス移動を行う。利用者は目的地の最寄拠点まで最短経路を選ぶものとし、乗換にかかる時間、停車の際の加減速にかかる時間は考えない。利用者の平均アクセス・イグレス距離 d_{a1} (km)は拠点が一樣に六角格子状で分布するものとし、正六角形領域の中心までの平均距離は、円盤状の領域から円の中心までの距離と大差ないため、これで近似する。

$$d_{a1} = \frac{2}{3\sqrt{\pi}} \frac{1}{\sqrt{b_1}} \quad (4.4)$$

車両移動距離 d_{c1} (km)と路線密度 l (km/km²)は利用者平均移動距離 d (km)、拠点密度 b_1 より以下のように求める。

$$d_{c1} = \alpha d \quad (4.5)$$

$$l = \beta \sqrt{b_1} \quad (4.6)$$

ここで α はネットワーク移動距離における定数項である。ネットワーク距離はその形状によって当然程度は異なるが、直線距離に対して比例関係[腰塚, 小林 (1983)]にあるとする。ネットワークが密になるほど、 α の値は1に近づく。また、 β はネットワーク密度における定数項である。本研究では、路線同士の交差点である拠点を六角格子状での一様配置（よって路線網は三角格子状で結ばれる。）と定義し、 α は中心角 60° の扇形と正三角形の面積比、 β は[渡部, 鈴木 (2000)]で明らかにされている三角格子網の総延長距離より

$$\alpha = \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} \approx 1.209 \quad (4.7)$$

$$\beta = 3\sqrt{\frac{2\sqrt{3}}{3}} \approx 3.233 \quad (4.8)$$

とする。運行頻度 f_1 は路線密度 l の走行時間を車両密度 n_1 (台/km²)で除したものとし、この半分が平均待ち時間として発生するものとする。

$$f_1 = l t_{c1} / n_1 \quad (4.9)$$

利用者の平均所要時間 T_1 (hr)は

$$T_1 = d_{c1}t_{c1} + d_{a1}t_{a1} + f_1/2 \quad (4.10)$$

となり，路線型の提供コスト C_1 (円/hr)は

$$C_1 = lCL_1 + b_1CB_1 + n_1CN_1 \quad (4.11)$$

となる． CL_1 (円・km/hr)は路線， CB_1 (円・箇所/hr)は拠点， CN_1 (円・台/hr)は車両の時間あたりのコストパラメータである．路線密度 l は式(4.6)によって拠点密度から求められ，総コストは拠点密度と車両密度によって決定される．

2) カーシェア型

利用者は密度 b_2 (箇所/km²)で配置された拠点に対して，路線型と同様に単位あたり時間 t_{a2} (hr/km)でアクセス移動(.....→)を行うとし，その距離 d_{a2} (km)は式(4.4)と同様に，

$$d_{a2} = \frac{2}{3\sqrt{\pi}} \frac{1}{\sqrt{b_2}} \quad (4.12)$$

とする．車両は単位あたり車両所要時間 t_{c2} (hr/km)で目的地の最寄拠点まで直線距離で向かう(→)ものとし，その移動距離 d_{c2} (km)は利用者の平均移動距離 d (km)とする．

また，車両は乗り捨て可能とし，車両を元の拠点に戻す時間は考慮しない．車両は多方面から相互に到着するものとして，利用者が車両を割り当てられるまでの待ち時間 f_2 (hr)は一人あたりの車両利用時間に需要密度を乗じた累計利用時間を車両台数 n_2 (台)で除したものとする．

$$f_2 = \rho dt_{c2} / n_2 \quad (4.13)$$

カーシェア型利用者の平均所要時間 T_2 (hr)および提供コスト C_2 (円/hr)は以下のようになる．

$$T_2 = d_{c2}t_{c2} + d_{a2}t_{a2} + f_2/2 \quad (4.14)$$

$$C_2 = b_2CB_2 + n_2CN_2 \quad (4.15)$$

3) デマンド型

利用者は密度 b_3 (箇所/km²)で配置された拠点から一定間隔で運行する車両に出発地

まで単位車両所要時間 t_{c3} (hr/km)で迎えに来てもらい、目的地まで移動(→)する。その際、同乗する他の利用者の出発地、目的地を経由するものとし、出発地の巡回が完了した後に目的地を巡回する。利用者は運行間隔と他の利用者の出発地に迂回する分だけ余計な乗車時間がかかる。

利用者を乗せた後の利用者の出発地-目的地を結ぶ巡回路長 $2d_{c3}$ (km)は BHH 定理 [Beardwood, Halton, Hammersley (1959)]により求める。拠点別の領域面積（拠点密度 b_3 の逆数）に需要密度 ρ を乗じた値を乗車人数とする。巡回する領域は、出発地については拠点別領域、目的地は利用者平均距離 d を半径とした円の領域とみなせば、巡回距離は式(4.16)に収束する（ただし $k=0.765$ ）。

$$2d_{c3} = \frac{k\sqrt{\rho}}{2} \left(\frac{1}{b_3} + \sqrt{\frac{\pi d^2}{b_3}} \right) \quad (4.16)$$

目的地までの平均乗車距離 d_{c3} (km)は式(4.16)の半分である。車両の運行間隔 f_3 (hr)は車両の巡回路長 $2d_{c3}$ を車両所要時間 t_{c3} で移動した際の送迎時間を、車両台数 n_3 (台/km²)に拠点密度 b_3 を乗じたもので除したものとし、その半分を利用者の平均待ち時間とする。

$$f_3 = 2d_{c3}t_{c3} / b_3n_3 \quad (4.17)$$

よって、デマンド型利用者の平均所要時間 T_3 (hr)および提供コスト C_3 (円/hr)は以下のようになる

$$T_3 = d_{c3}t_{c3} + f_3 / 2 \quad (4.18)$$

$$C_3 = b_3CB_3 + n_3CN_3 \quad (4.19)$$

4) タクシー型

利用者は密度 b_4 (箇所/km²)で配置された拠点から車両に出発地まで迎えに来てもらい、そこから目的地まで距離当たり時間 t_{c4} (hr/km)で移動(→)するものとする。乗合は行わず、利用者を出発地から目的地まで直接輸送する。ライドシェアサービスも同様の類型ととらえれば、住民である一般のドライバーが利用者の送迎を行うといったタクシー型の拠点密度が高いケースと考えることができる。拠点から出発地、目的地から最寄拠点までの距離 d_{a4} (km)は、式(4.4)および式(4.12)と同様に、拠点密度 b_4 から以下の式で求める。

$$d_{a4} = \frac{2}{3\sqrt{\pi}} \frac{1}{\sqrt{b_4}} \quad (4.21)$$

目的地までの乗車距離 d_{c4} は利用者の平均移動距離 d と同じとする．車両は利用者に対して先着 1 名ずつ割り当てられ， n_4 (台/km²)の全ての車両が利用されている場合，待ち時間 f_4 (hr)が発生する．拠点から出発地，目的地から最寄拠点までの距離，距離当たり車両所要時間 t_{c4} で移動した際の送迎時間を，車両台数 n_4 (台/km²)に拠点密度 b_4 を乗じたもので除したものとし，その半分が利用者の待ち時間として発生するものとする．

$$f_4 = (2d_{a4} + d_{c4})t_{c4} / b_4 n_4 \quad (4.22)$$

よって，タクシー型利用者の平均所要時間 T_4 (hr)および提供コスト C_4 (円/hr)は以下のようになる．

$$T_4 = d_{c4}t_{c4} + f_4 / 2 \quad (4.23)$$

$$C_4 = b_4 C B_4 + n_4 C N_4 \quad (4.24)$$

5) 自前型

利用者自身が車両を保有し，直接目的地まで単位車両時間 t_{c5} (hr/km)で向かう(→)．よって車両台数 n_5 (台/hr)は需要密度とし，車両ごとに保管場所である拠点コストがかかるものとする．よって車両台数 n_5 ，提供コスト C_5 (円/hr)は以下のようになる．

$$n_5 = \rho T_5 \quad (4.25)$$

$$C_5 = (C B_5 + C N_5)n_5 \quad (4.26)$$

前述した路線型・カーシェア型・デマンド型・タクシー型について，交通手段 i の平均所要時間 T_i をパラメータとして与え，運行頻度 f_i の式を解くことによって車両台数 n_i を求める．(図 4.3) それと路線密度 l_i ，拠点密度 b_i を与えることで，運行コスト C_i を求める．式(4.6)の通り， l_i は b_i によって決定されるため， $C_i(\rho, d, b_i)$ の 3 変数から導出する値となる．

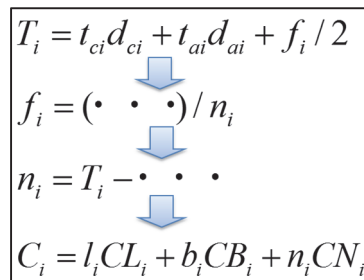


図 4.3 運行コスト導出の流れ

時間あたり原価	バス	タクシー	コストタイプ
施設使用料	79.21	41.30	拠点コスト
施設賦課税	44.61	13.48	拠点コスト
人件費	2897.39	2010.05	車両コスト
燃料費	615.00	274.23	車両コスト
車両修繕費	335.22	76.30	車両コスト
車両減価償却費	325.38	44.80	車両コスト
保険料	49.04	79.10	車両コスト
自動車リース料	10.66	15.58	車両コスト
設備減価償却費	93.15	4.55	路線コスト

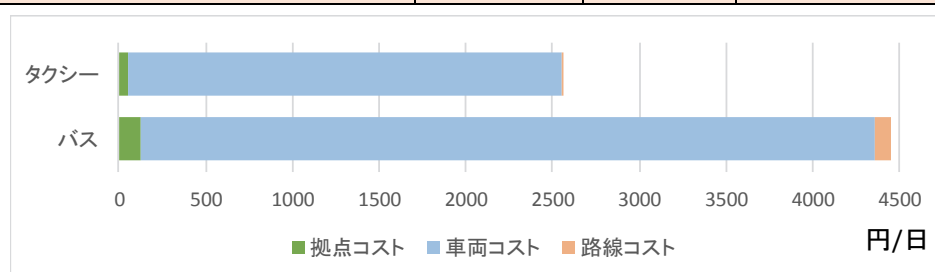


図 4.4 バス・タクシーの一日あたり運行コスト
(参考：H28 自動車運送事業経営指標 1km あたり運行コスト)

表 4.1 交通サービス i 別のパラメータの設定

			1) 路線型	2) カーシェア型	3) デマンド型	4) タクシー型	5) 自前型
T_i	利用者所要時間	(hr)	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
t_{ai}	アクセス速度逆数	(hr/km)	1/3	1/3	-	-	-
t_{ci}	車両速度逆数	(hr/km)	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30
CL_i	路線コスト	(円/km・hr)	90	-	-	-	-
CB_i	拠点コスト	(円/箇所・hr)	50	100	100	100	200
CN_i	車両コスト	(円/台・hr)	5000	2500	2500	2500	2500

図 4.4 はバス、およびタクシーの一日あたり運行コストを、自動車運送事業経営指標・1km あたり運行コストより、一日の走行距離を 160km とし、10 時間運行とした際の時間あたり運行コストを求め、それを拠点、車両、路線コストに割り当てたものである。車両コスト、特に人件費が大きな割合を占めていることがわかり、将来的に自動運転による人件費の削減がコスト構造に大きな変化を与えることを示唆している。このデータをもとに設定した、本研究で用いるパラメータを

表 4.1 に示す。利用者所要時間 T_i は 1/2(hr) とし、平均 30 分のサービスレベルを実

現するための運行コストを求める．また，アクセス速度は 3km/h，車両速度は 30km/h とし，その逆数を与えた．各単位コストについては，図 4.4 より，路線型はバスのコストを元に，デマンド型，タクシー型，カーシェア型，自前型はタクシーのコストを元に路線，車両，拠点コストを設定した．

4.2 分析結果

4.2.1 都市の特性と提供コストの関係

拠点密度 b_i を変化させた場合の提供コスト C_i を需要密度 ρ で除した，一人当たりコスト c_i (円/hr・人) を図 4.5 に示す．これより，拠点密度 b_i を増加させると，アクセス距離 d_{ai} および拠点ごとの利用者の減少によって平均所要時間の減少が見られるが，拠点密度 b_i が過剰となる場合は拠点コストが増大し課題となるため，一人当たり運行コスト c_i に関して最小値を取りうる拠点密度が存在する，図 4.5 に例として路線型，デマンド型の拠点密度を示しているが，手段 i の最適拠点密度を b_i^* とする．路線型は拠点密度の増加に対応して路線の密度も増加すること，デマンド型交通は拠点密度が小さい場合は一台当たりのカバー範囲が広くなり巡回距離が増加するものの，一定の拠点密度があれば巡回距離の減少には十分であることがわかる．一方，アクセス移動に関する歩行距離，あるいは車両移動距離のみの増加に留まるカーシェア型，タクシー型は拠点密度増加のコスト増加の影響が小さく， b_i^* の値は比較的高い．

— 1) 路線型 - - 2) カーシェア型 — 3) デマンド型 - - 4) タクシー型 — 5) 自前型

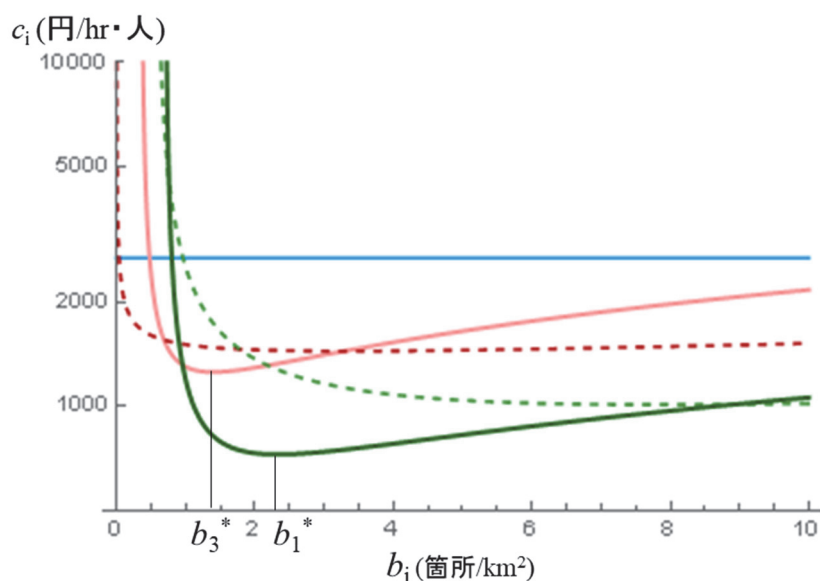


図 4.5 拠点密度 b_i と一人当たりコスト c_i の関係 ($\rho=5, d=5$)

— 1) 路線型 - - 2) カーシェア型 — 3) デマンド型 - - 4) タクシー型 — 5) 自前型

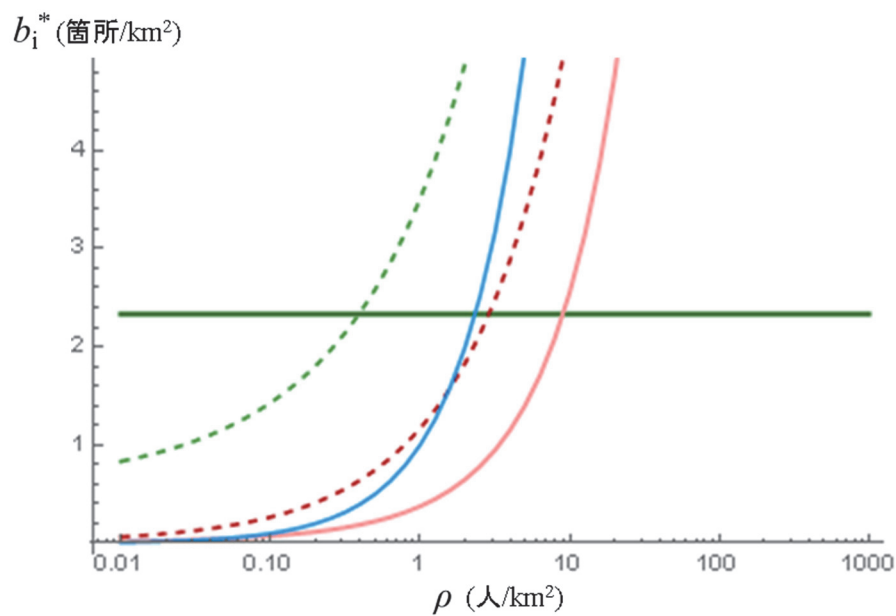


図 4.6 需要密度 ρ と最適拠点密度 b_i^* の関係

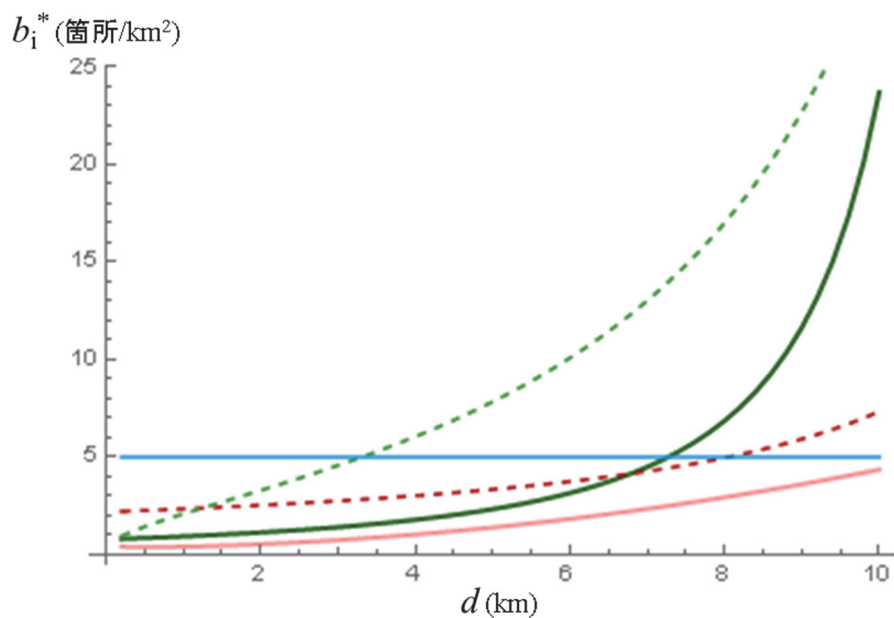


図 4.7 移動距離 d と最適拠点密度 b_i^* の関係

ここで、需要密度 ρ 、移動距離 d を変化させたときの b_i^* への影響を示す。図 4.6 より、路線型は需要密度の影響を受けないために一定の値を取る。そのため需要密度が低い場合においても一定の拠点密度を取る一方、他の交通手段は需要密度に対して拠点密度は逓増的となる。その際、拠点-出発地・目的地間のアクセス・イグレス移動のあるカーシェア型の拠点密度が相対的に高くなり、次いでアクセス移動のないタクシー型、利用者ごとに拠点が存在する自前型、拠点密度によって乗車人数・巡回距離が変化するデマンド型が高くなる。

また、図 4.7 より、平均移動距離に対して、アクセス・イグレス移動の増加によるサービスレベル低下の影響が大きい路線型、カーシェア型の拠点密度の影響が大きく、コストの増加につながる事が分かる。一方でアクセス・イグレス移動のないタクシー型、デマンド型は拠点密度への影響が少なく、コストを抑えた運行が可能であることが示唆された。

— 1) 路線型 - - 2) カーシェア型 — 3) デマンド型 - - 4) タクシー型 — 5) 自前型

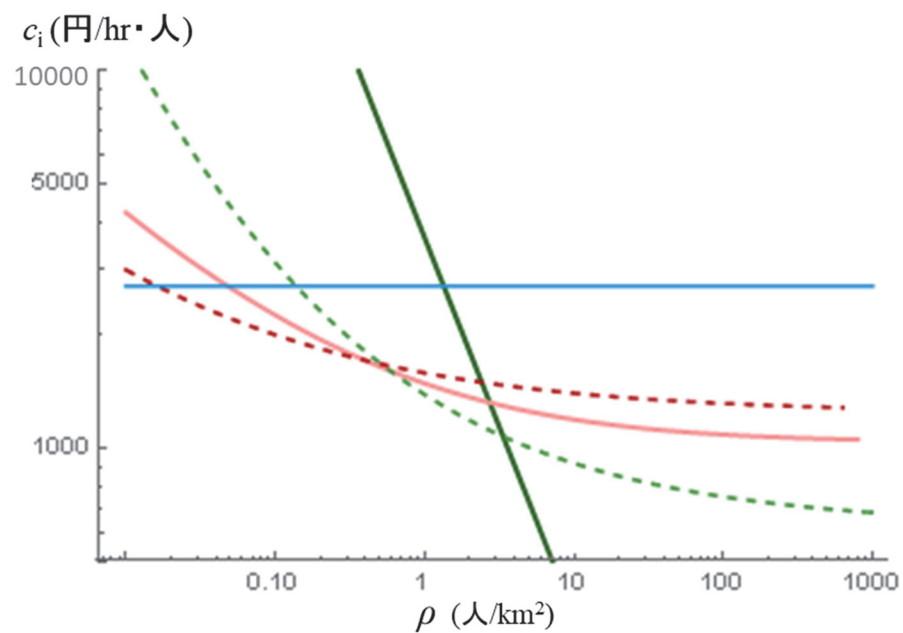


図 4.8 需要密度 ρ と一人当たりコスト c_i の関係 ($\rho=5$)

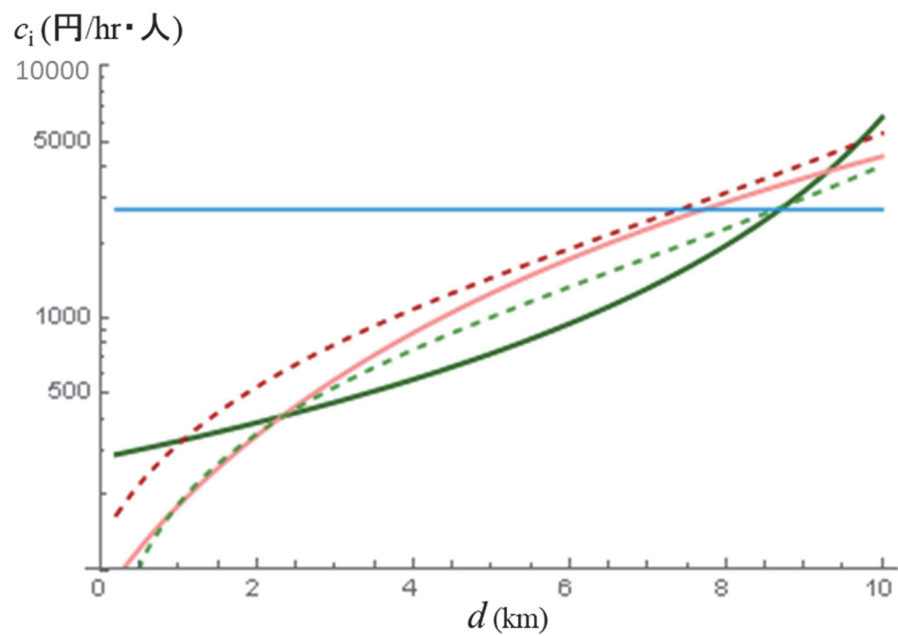


図 4.9 利用者平均移動距離 d と一人当たりコスト c_i の関係 ($d=5$)

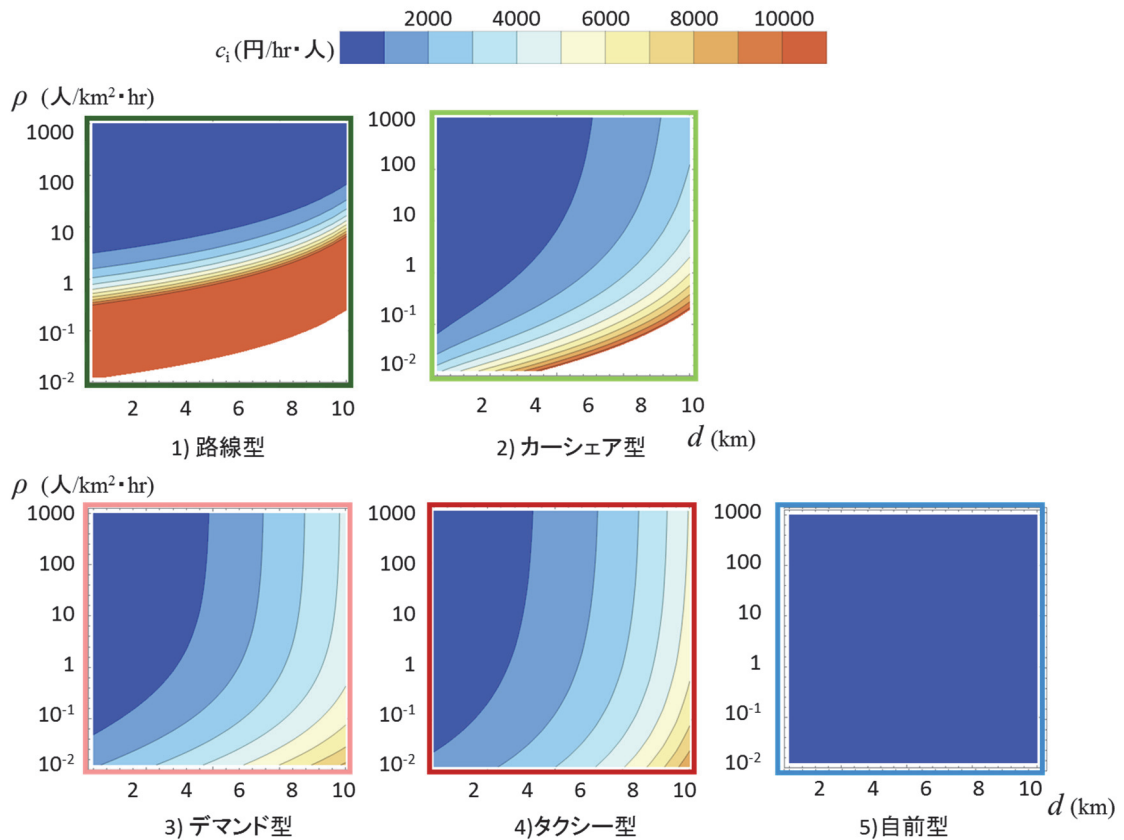


図 4.10 利用者平均移動距離 d , 需要密度 ρ と一人あたりコスト c_i の関係

ここで, b_i^* を代入したときの, 利用者平均距離と需要密度を変化させた場合の一人当たりコスト c_i の変化を検証する. 需要密度 ρ を変化させたときの c_i の変化を示したのが図 4.8 である. ここから路線型は需要密度が増加することによるコスト増加が無い, 需要密度が高くなるにつれて一人当たりコストが大きく減少する. 一方, カーシェア型, デマンド型, タクシー型については需要密度の増加分だけ必要なコストが増加するためにその減少度合は小さい. 自前型に関しては利用者一人ずつに対してコストが計上されるために需要密度の影響は受けない.

また, 移動距離 d を変化させたときの c_i の変化を示したのが図 4.9 である. d が小さい場合はデマンド型・カーシェア型が有利となり, 移動距離が長くなるにつれて路線型が有利となり, 移動距離が長い場合はその影響を受けない自前型が有利となる. 路線型は移動距離が増加した場合には路線が広域に整備され, その分路線コスト, 車両コストが必要となるためにコストが逓増的となる.

4.2.2 各交通手段の優位性

また、移動距離 d と需要密度 ρ の双方を変化させたときの c_i の変化を示したのが図 4.10 である。路線型は移動距離に対してコストが最も逓増的であり、移動距離、すなわち交通網を広範囲で網羅的に整備する必要がある地域ではコストが大きく増加してしまう。また、タクシー、カーシェア型も路線型ほどではないものの、逓増の傾向がみられ、デマンド型によって利用者の移動距離が短い場合デマンド型が有利だが、距離が長くなるにつれてカーシェア型が有利となり、 d の増加分による待ち時間への影響の少ないデマンド型が再び有利となる。

次に、 ρ と d の値を変化させ、 c_i が最小となる、つまり最も優位性のある交通手段を図 4.11 に示す。上はすべての交通手段を考慮した場合、下は自前型、カーシェア型を除いた、自動車を運転できない人を対象とする場合である。

これより、需要が高密な場合は前述の通り需要密度 ρ の増加の影響を受けない路線型が有利となり、需要密度が低くなるにつれて、移動距離が短い場合はカーシェア型、デマンド型が有利となり、より低密な場合はタクシー型が有利となる。また、移動距離が長い場合においては自前型が有利となるものの、高密時・短距離移動における公共交通の有利性が示された。

自前型を考慮しない場合は、長移動距離において、カーシェア型が有利となり、低くなるにつれてデマンド型の有利領域が出現する。需要がさらに低密の時はタクシー型が優位となるが、これは逐次的な配送よりもデマンド型の巡回配送の方が移動距離が短くなるためである。カーシェア型を考慮しない場合は需要密度によって概ね高密が路線型、次いでデマンド型が有利となり、低密な場合はタクシー型が有利となり、需要密度によって大きく分類されることが示された。

これらの結果から、相乗り可能なライドシェアサービスや、乗捨て可能なカーシェアリングサービスなど大都市で導入されているサービスが、需要密度が時間当たり 1 ～5 人程度のそこまで高密でない地域においても有利となりうることがわかる。

■ 1) 路線型 ■ 2) カーシェア型 ■ 3) デマンド型 ■ 4) タクシー型 ■ 5) 自前型

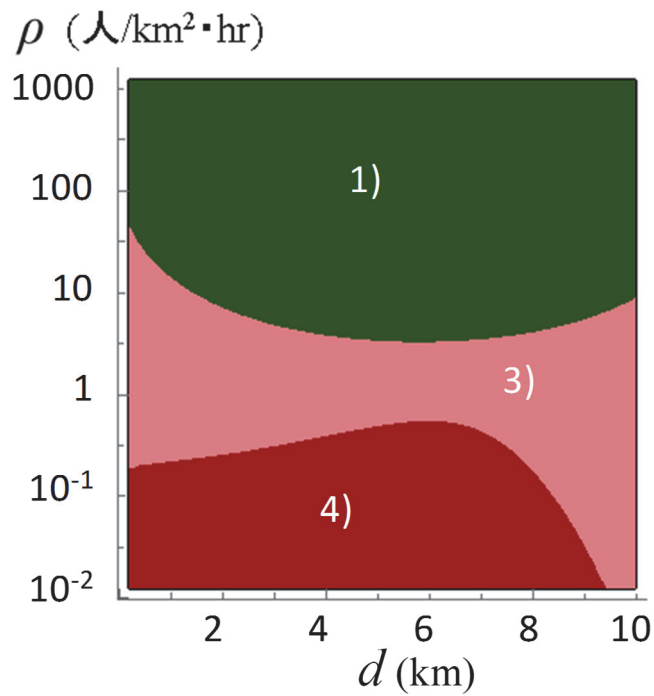
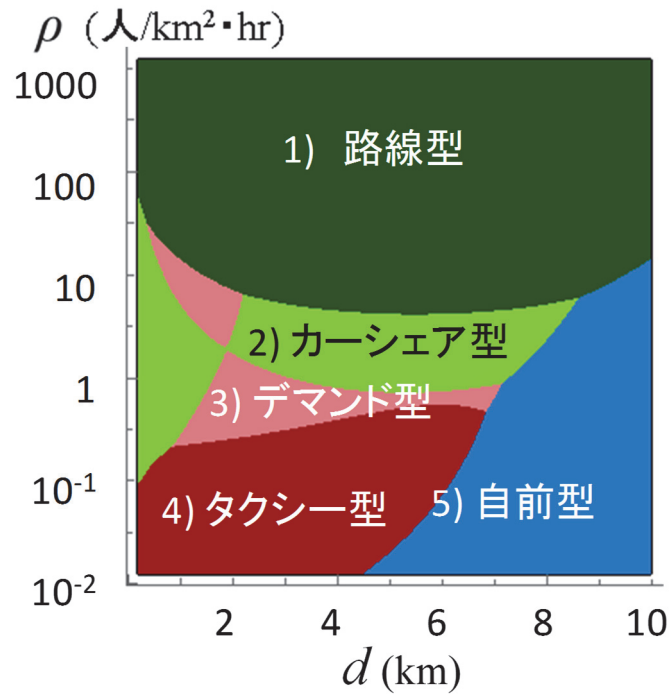


図 4.11 利用者平均移動距離 d , 需要密度 ρ と C_i が最小となる交通手段の関係
(上: 全て, 下: 自前型・カーシェア型なし)

4.3 有利交通手段による市町村の分類と地域公共交通の導入実態との比較

これまでのモデルで需要密度、移動距離による各交通手段の優位な条件を示した。本節では市町村別の需要密度・移動距離を求め、モデルで求めた有利交通手段によって分類を行う。また、その分類結果と、3章で示した地域公共交通の導入実態との比較を行い、現実の導入サービスにおける需要密度・移動距離がどの程度考慮されているかを確認する。

4.3.1 市町村別の需要密度と移動距離

市町村別の需要密度と移動距離は 1km メッシュごとに算出し、市区町村別に集計する。メッシュの重心点が含まれる市町村をそのメッシュの所属市町村とし、市町村 i に属する 1km メッシュ j の一時間あたり需要密度 p_{ij} (人/hr・km²) は市町村 i に属する 1km メッシュ j の 2010 年総人口 P_{ij} (人) に、地域公共交通の潜在的な利用者数として、2012 年全国都市交通特性調査 (全国 PT) における私事／買物および私事／通院目的のバス利用者、鉄道、徒歩のトリップ原単位の合計 0.0823 を乗じ、一日の運行時間として 10 で除したものとする。市町村 i のメッシュ j の平均移動距離 a_{ij} (km) は各メッシュの代表点から、株式会社ウェルネス『全国病院一覧』より病院 8,657 点、及び商業界『日本スーパー名鑑』より、スーパー 41,351 点それぞれで最寄りの点までの直線距離を GIS によって用いて算出し、その平均とした。そして、市町村 i の平均需要密度 ρ_i (人/hr・km²) は p_{ij} の市町村 i における算術平均、平均移動距離 d_i は人口の重みを考慮し、 a_{ij} のメッシュ別需要密度 p_{ij} による加重平均によって計算する。

$$\rho_i = \frac{\sum_j p_{ij}}{N_i} \quad (4.27)$$

$$d_i = \frac{\sum_i \sum_j p_{ij} a_{ij}}{\sum_i \sum_j p_{ij}} \quad (4.28)$$

導出した平均需要密度 ρ_i 、平均移動距離 d_i の市町村別の値を図 4.12 に示す。 ρ_i は各市町村の人口密度と比例し、 d_i は大よそ反比例の関係にあるが、中山間地域や北海道の一部の市町村では施設密度が疎になるために移動距離が長くなる市町村も確認できる。その傾向は都市規模別に集計した ρ_i 、 d_i を示した表 4.2 においても確認できる。

ρ_i 、 d_i を用い、モデルによって各交通手段の一人当たり運行コスト c_i を導出し、図 3.3 で示した 2016 年度のコミュニティバス、2017 年度のデマンド型交通導入状況と比較する。

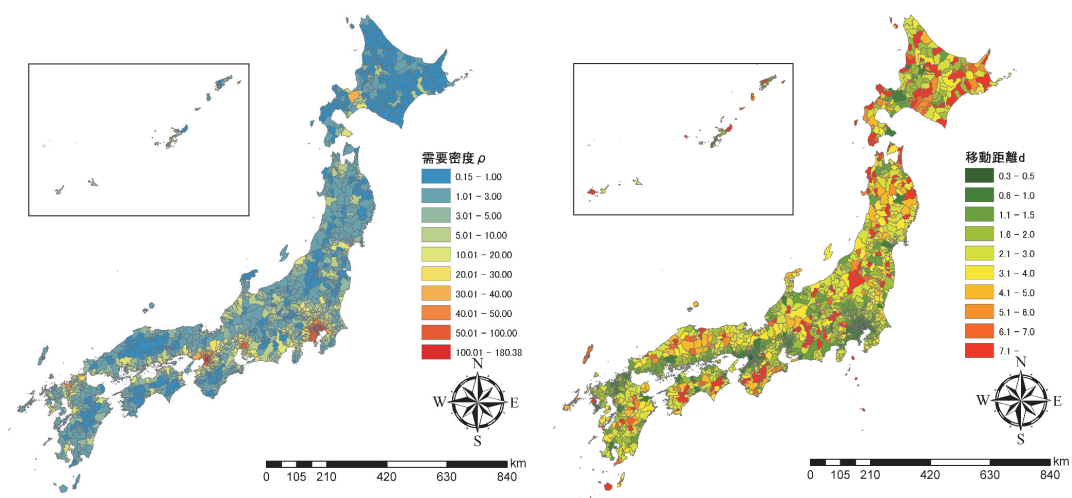


図 4.12 市町村別の移動距離 d_i ・需要密度 ρ_i

表 4.2 都市規模別の移動距離 d_i ・需要密度 ρ_i の平均値

分類	要件	件数	d_i	ρ_i
大都市	東京都区部および政令指定都市	43	0.579	87.626
中都市①	人口 30 万人以上の市	52	0.919	29.552
中都市②	人口 10 万人以上 30 万人未満の市	194	1.218	24.422
小都市	人口 10 万人未満の市	525	2.113	8.092
町村	町および村	902	4.890	3.670

※都市規模の分類は国土交通省「都市規模別の目標・指標の検討」より引用

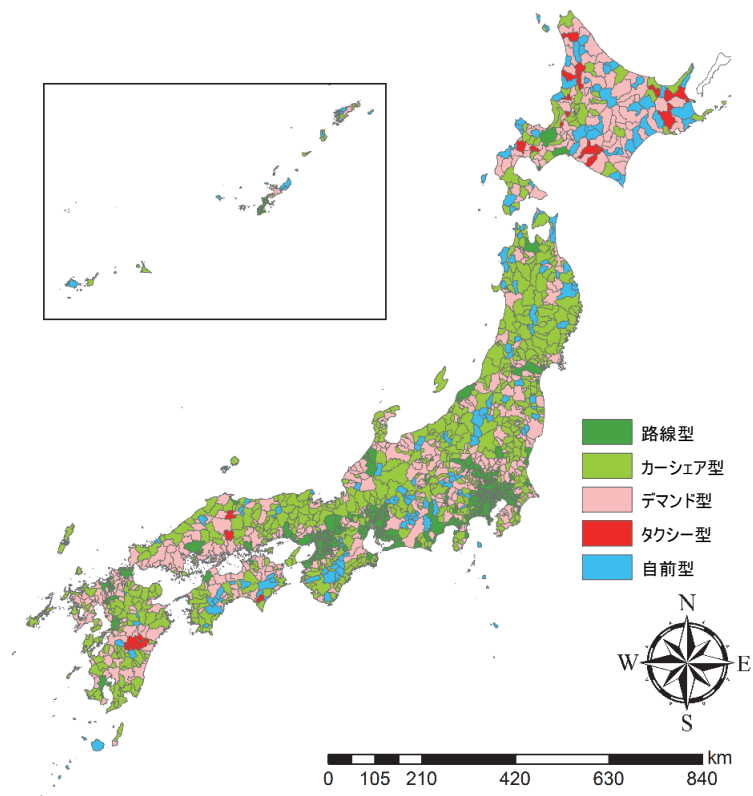


図 4.13 数理モデル有利領域による分類結果（5 種類）

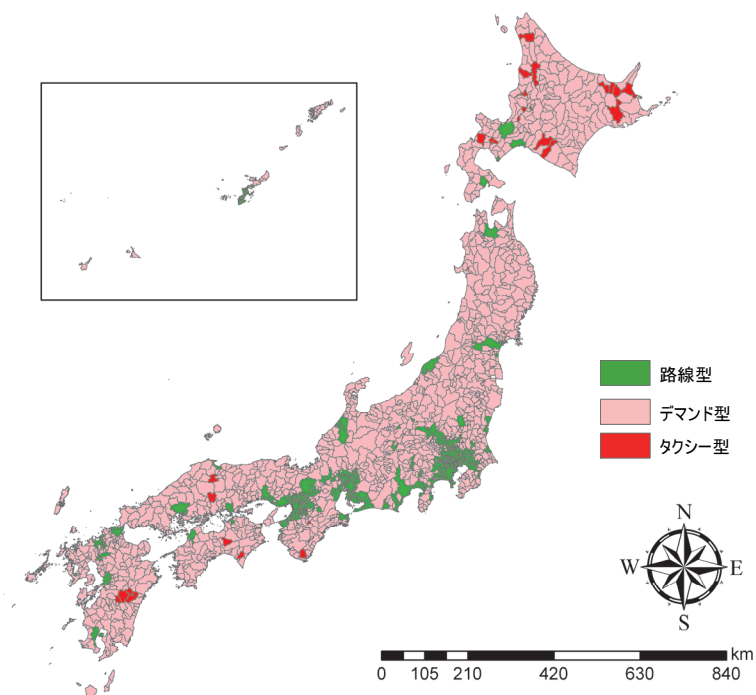


図 4.14 数理モデル有利領域による分類結果（公共交通のみ 3 種類）

表 4.3 数理モデルによる分類結果

	交通手段 5 種類	公共交通のみ 3 種類
路線型	436	443
カーシェア型	577	-
デマンド型	505	1247
タクシー型	22	26
自前型	176	-

図 4.13, 図 4.14 に数理モデルで導出した有利交通手段による市町村の分類結果と、それぞれの件数を表 4.3 数理モデルによる分類結果 に示す。需要密度・移動距離の対応は、図 4.13 は図 4.11 の左図、図 4.14 は図 4.11 の右図となっている。分類した 1716 自治体のうち、路線型には 436 箇所が含まれるが、首都圏および中京圏・関西圏をはじめ、北海道札幌市、宮城県仙台市といった人口密度が高く、目的地となる施設も近距離にある大都市（政令指定都市）等が該当する。これらの地域では実際に鉄道・バス路線が高密度に整備されている。カーシェア型には全国的に網羅するように、路線型に準ずる需要密度で、移動距離が比較的長い地域 577 箇所が分類される。これらの地域ではコミュニティバスやデマンドタクシーが混合している場合が多い。デマンド型には、北関東、宮城県仙台市周辺、北海道央など 505 箇所が分類されている。また、より移動距離が長い北海道、中山間地域の 176 自治体においては自前型に分類された。タクシー型は北海道や四国、九州において、移動距離は短く、コンパクトな市街地を形成しているものの人口密度は極端に小さい 22 市町村が分類された。

また、カーシェア型・自前型を除いた、公共交通のみによる分類では、カーシェア型・自前型に分類された市町村がそのままデマンド型へと置き換わっており、最寄の病院・スーパーへの生活交通を対象とした場合の乗合型のデマンド型交通の有効性が示された。

表 4.4 は、図 4.15 で示した導入交通手段別の件数、 ρ_i 、 d_i の平均値である。3 章でも明らかになっているが、地域公共交通を導入している市町村については平均移動距離が約 3km 程度になっているのに対し、非導入地域は約 4.4km と長い距離となっており、地域公共交通の導入・非導入自治体において差が生じている。ただし、需要密度に関してはコミュニティバス導入自治体においては 13 人/hr・km² と高密度である一方で、デマンドタクシー導入自治体は 4.5 人/hr・km² と低密になっている。

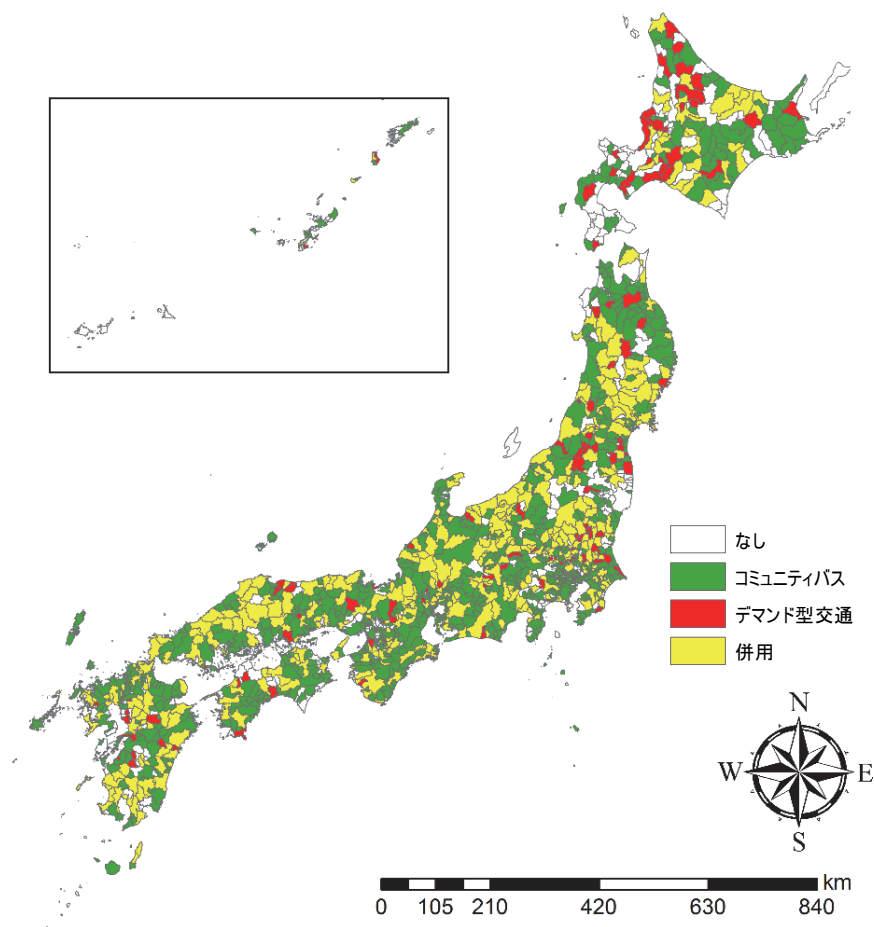


図 4.15 地域公共交通導入状況

表 4.4 導入地域公共交通サービス別の移動距離 d_i ・需要密度 ρ_i の平均値

	件数	d_i	ρ_i
コミュニティバス	866	3.283	13.422
デマンド型交通	125	3.048	4.584
併用	415	2.937	5.733
該当なし	310	4.470	9.758

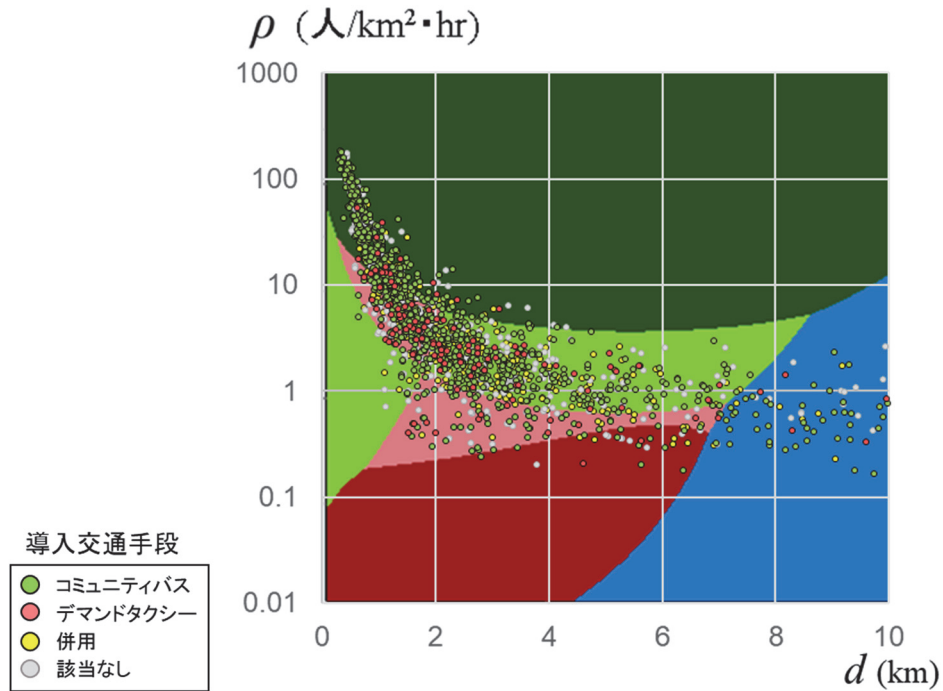


図 4.16 各交通サービス別有利領域と導入交通手段別の移動距離 d_i ・需要密度 ρ_i

図 4.16 は各自治体の移動距離・需要密度の平均値を図 4.11 左図にプロットしたものであり、表 4.5 に図 4.15 に示す導入地域交通手段と、図 4.13 に数理モデルで導出した有利交通手段とのクロス集計した際の自治体数を示す。

路線型で分類された都市において、346 都市（うち 71 都市でデマンド型交通と併用）でコミュニティバスが運行されている点、カーシェア型・デマンド型に分類された都市のうち、418 都市（うち 321 都市でコミュニティバスと併用）でデマンド型交通が運行されている点から概ねの適合性がみられる。しかし、路線型と分類されたにも関わらずデマンド型のみの運行しか行われていないケースは 17 都市、逆に需要密度が低くデマンド型での運用が適していると分類されたにも関わらず、コミュニティバスのみ導入されているケースは 575 通り確認された。ここで、本モデルにおいては分析できていない空間的・および量的な分布構造に着目するために、3 章で分析に用いた人口の空間的集積性を評価した Moran 統計量、および量的均等性を評価した Gini 係数を、導入地域交通手段と有利交通手段によってクロス集計した結果を表 4.7 に示す。本モデルはあらゆる方向に一様な交通需要仮定している。そのため Moran 統計量、Gini 係数の値は 0 となる。しかし表 4.7 に示す通り、Moran 統計量は 0.3 から 0.7、Gini 係数は 0.4 から 0.9 と、実際の都市には人口分布の空間的偏在が存在している。そして Moran 統計量、Gini 係数は路線型・カーシェア型・デマンド型に分類された自治体のうち、Moran 統計量、Gini 係数が高い地域はそれぞれの交通手段が併用されている。これは人口分布にある程度の集積が見られることから、その部分においてはコ

コミュニティバスを導入し、それ以外の地域でデマンド型交通などの組合せが行われているためと考えられる。次いで人口分布に集積が見られる地域においてはコミュニティバス、集積の度合いが最も低い地域においてはデマンド型交通が導入されている。こうした人口、および施設分布の不均等性を考慮することによって、更なる分類結果の向上が期待できるといえよう。

また、分類結果における具体的な都市について言及すると、需要密度が高く路線型での運用が適していると分類されたにも関わらず、デマンド型のみ導入されている地域として埼玉県幸手市、白岡市や千葉県酒々井町などが該当するが、首都圏近郊で人口密度が比較的高い値となっているものの、都市の面積が比較的狭く、都市内における人口分布の集積が見られない地域となっている。一方、需要密度が低くデマンド型での運用が適していると分類されたにも関わらず、コミュニティバスのみ導入されているケースは 575 通り確認された。これらの地域は特に北海道・東北地方に多く所在している。しかし、日本バス協会(2016):『日本のバス事業 2015』より、H27 年地方バス路線維持費の人口一人当たりの金額を見ると、青森県は全国で 3 位、秋田県が 7 位で多額のコストがかかっており、デマンド型、カーシェア型の導入によるコスト削減可能性が推察される。

表 4.5 導入地域交通手段別モデルによる有利交通手段分類結果

交通手段 5 種類	路線型	カーシェア型	デマンド型	タクシー型	自前型
コミュニティバス	276	256	231	8	95
デマンド型交通	17	48	49	2	9
併用	70	177	144	4	20
該当なし	73	96	81	8	52

表 4.6 導入地域交通手段別モデルによる有利交通手段分類結果の空間的集積性・量的均等性のクロス集計結果

Moran 統計量	路線型	カーシェア型	デマンド型	タクシー型	自前型
コミュニティバス	0.465	0.485	0.533	0.353	0.284
デマンド型交通	0.404	0.474	0.457	0.443	0.359
併用	0.528	0.533	0.613	0.218	0.364
該当なし	0.337	0.386	0.490	0.301	0.280
Gini	路線型	カーシェア型	デマンド型	タクシー型	自前型
コミュニティバス	0.474	0.789	0.762	0.902	0.871
デマンド型交通	0.520	0.758	0.759	0.904	0.954
併用	0.551	0.807	0.775	0.869	0.888
該当なし	0.431	0.763	0.762	0.901	0.894

4.4 自動運転によるコスト減少による優位性への影響

本節では将来的に導入されるであろう、自動運転技術によるコスト変動の影響について、各交通手段の優位性の変化がどのように発生するかを分析する。

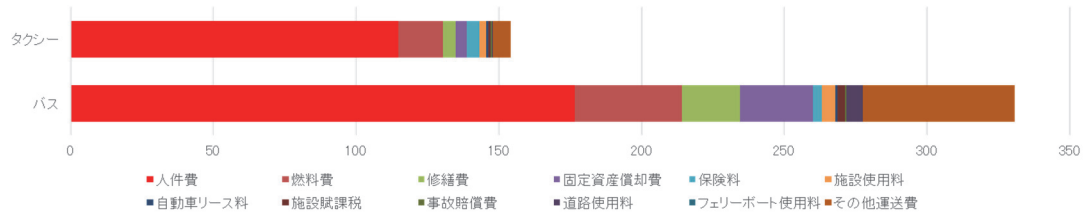


図 4.17 バス・タクシーの 1km あたり運行コスト

(参照：H27 自動車運送事業経営指標)

図 4.17 はタクシー、バス運行の際にかかるコストを示したものである。図中の赤い部分は人件費を示しており、バスで約 60%、タクシーは約 77%を占めている。自動運転技術の社会実装が進んだ場合にはその部分の大幅な削減が期待できる。そこで、

表 4.1 交通サービス i 別のパラメータの設定に示すパラメータのうち、表 4.7 の赤字で示すように、バス型、デマンド型、タクシー型の車両コストにかかる人件費が 1/4 削減されたとして、路線型は 15%減の $CN_1=4375$ 、デマンド型、タクシー型は 20%減の CN_3 、 $CN_4=2031$ として分析を行った。

表 4.7 パラメータの設定（自動運転想定）

			1) 路線型	2) カーシェア型	3) デマンド型	4) タクシー型	5) 自前型
T_i	利用者所要時間	(hr)	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
t_{ai}	アクセス速度逆数	(hr/km)	1/3	1/3	-	-	-
t_{ci}	車両速度逆数	(hr/km)	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30
CL_i	路線コスト	(円/km・hr)	90	-	-	-	-
CB_i	拠点コスト	(円/箇所・hr)	50	100	100	100	200
CN_i	車両コスト	(円/台・hr)	4375	2031	2031	2500	2500

1) 路線型 2) カーシェア型 3) デマンド型 4) タクシー型 5) 自前型

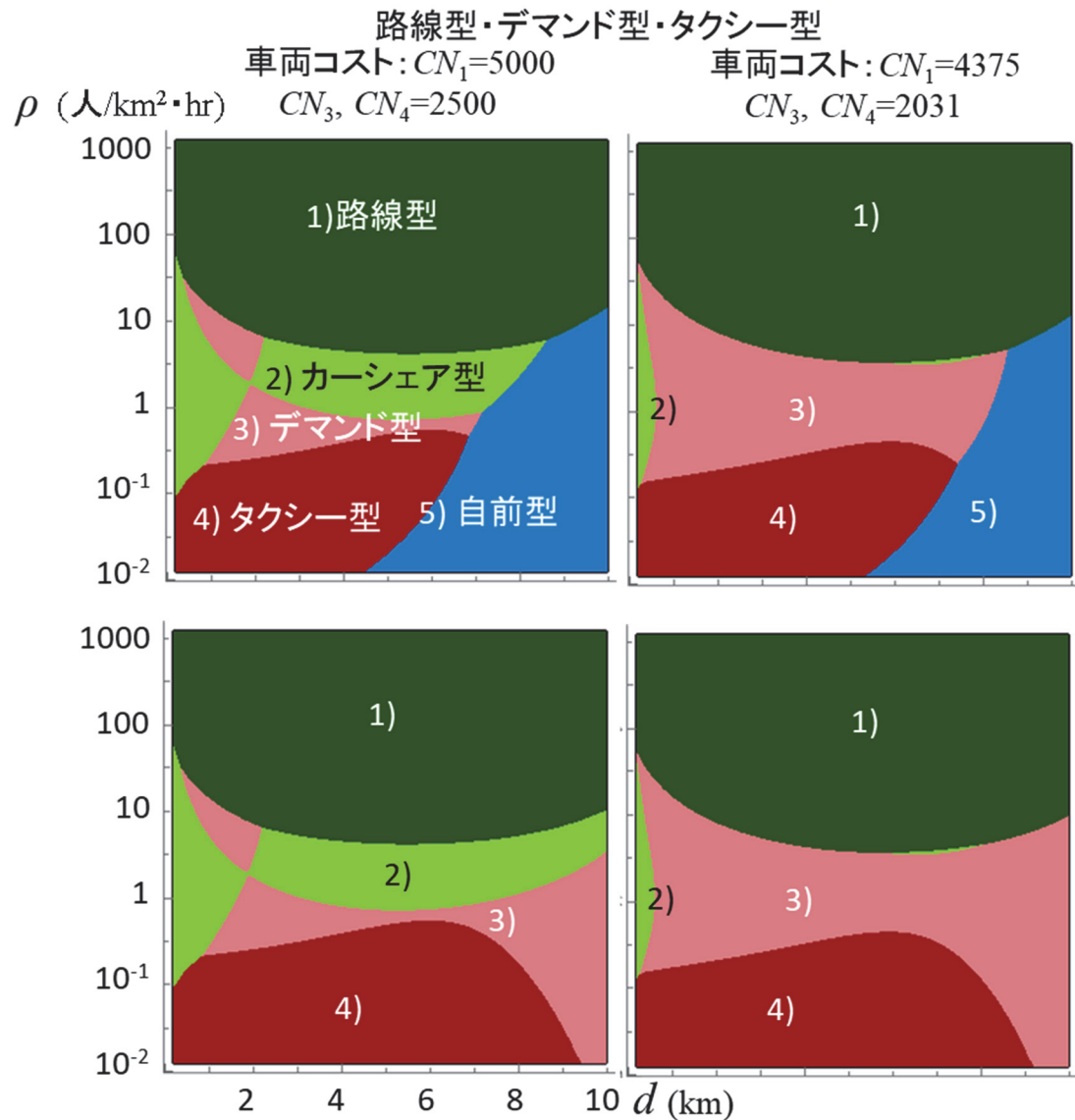


図 4.18 車両コスト・人件費の違いによる最小となる交通手段への影響
(上：自前型あり，下：自前型なし)

図 4.18 は車両コスト変化前と変化後の有利領域の違いを示したものである．ここから，車両コストの減少によってデマンド型の有利領域がカーシェア型，自前型を代替して大きく拡大するという点から，車両コストの減少によるデマンド型交通への影響が大きいことがわかる．そして，図 4.19 は車両コスト減少時のモデル分類結果である．

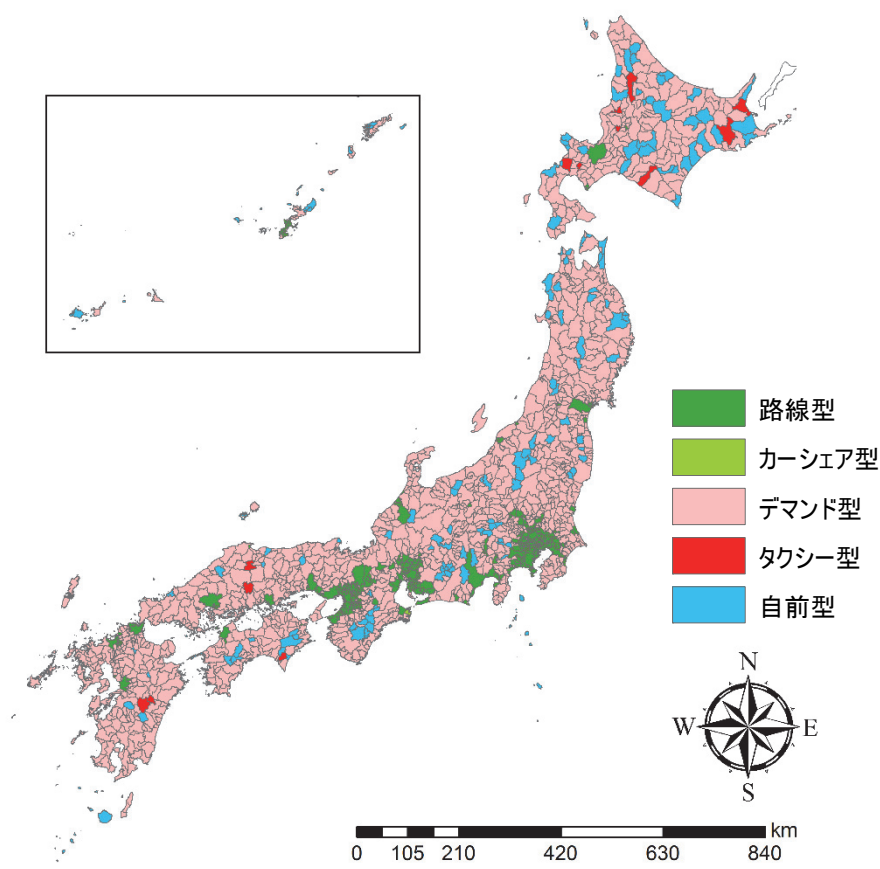


図 4.19 車両コストが減少時のモデルによる分類結果

表 4.8 車両コストが減少時のモデルによる分類内訳

	件数
路線型	379
カーシェア型	1
デマンド型	1176
タクシー型	13
自前型	173

ここから、コスト減少前から路線型に分類されている三大都市圏、政令指定都市などは変化がないが、その外縁部ほか多くの地域で分類されていた、ほぼすべてのカーシェア型の地域においてデマンド型が有利と判定され、1176 か所でデマンド型の有利と分類された。また、カーシェア型以外にも、路線型に分類されていた自治体のうち、茨城県つくばみらい市や埼玉県東松山市など、首都圏郊外部に位置する都市などがデマンド型に分類されている。ほか、自前型に分類されていた 23 の市町村も同様にデマンド型に分類された。現在自動運転技術の公共交通機関への導入については、

一台あたりの乗車人数の少ないデマンド型交通、タクシーよりも、鉄道や、BRT といった専用走行空間を走る車両においては既に実用化されているものも存在するため、バスに代表される定路線型の交通手段から導入が進んでいて、国土交通省による実験も盛んにおこなわれている。しかし、自動運転の導入による車両にかかる人件費の削減によって、都市圏の外縁部をはじめ多くの市町村でデマンド型交通の導入のしやすさが高まり、多くの地域で交通不全の解消が期待できることが示唆された。

4.5 小括

4.5.1 本章のまとめ

本章では、多様化の進む地域公共交通の優位性の理論的考察を目的として、需要密度と利用者の移動距離の関係から、各交通手段が一定のサービスレベルを実現するためのコスト変化の基礎的条件を導出し、その結果を現実の導入地域と比較し、以下の結論を得た。

- 高需要密度では路線型、低需要密度ではタクシー型が優位であり、また、カーシェア型とデマンド型がその中間に位置づけられ、移動距離が長くなるほど、デマンド型のシステムの優位性が拡大する。また、需要が低密で移動距離が長い場合に有利となりうる。
- 地域公共交通導入の実態を調査した結果、自治体別の需要密度・移動距離の特徴として、コミュニティバス導入地域では高需要密度・短距離移動であるのに対し、デマンド型導入地域では逆の傾向が見られた。
- 各交通サービスの有利領域と自治体別の値との比較を行い、路線型・デマンド型交通導入地域におけるモデルの適合性を部分的に確認でき、適合しなかった地域においては空間的・量的不均等が見られる点が示された。
- 自動運転の導入による運転手の人件費の削減効果によって、デマンド型交通の優位性が向上し、多くの都市でのデマンド型交通の適用可能性が高まる点が示唆された。

本分析により、需要密度・移動距離によって表現された都市の特性による各交通手段の優位性の違いを簡便な都市モデルによって概略的に把握することができた。しかし、実際の都市空間においては、人口・施設の分布において Moran 統計量や Gini 係数が示すように需要の空間的、あるいは時間的均等・不均等の度合いが異なることで導入交通手段に違いがある点や、乗合の自由度によって運行効率が大きく異なるデマンド型交通においてどのような運行方式を選択するか、あるいはバスサービスにおいてもどのように路線網を設計するか、そしてバスとデマンド型交通をいかに組み合わせるかといった、実際の地理空間を考慮したミクロな観点の実証的分析も行う必要がある。

4.5.2 実証的分析の対象都市の選定

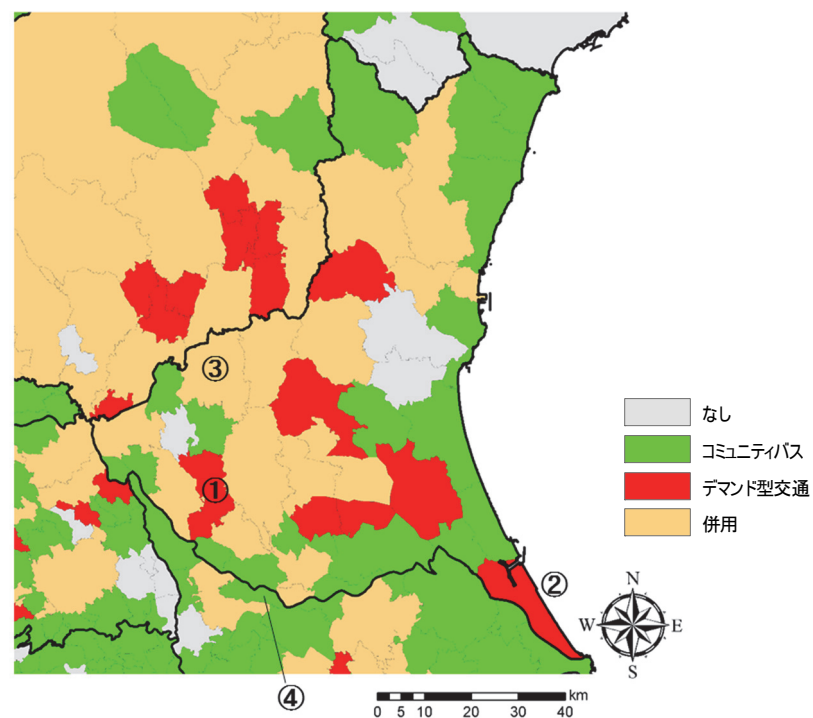
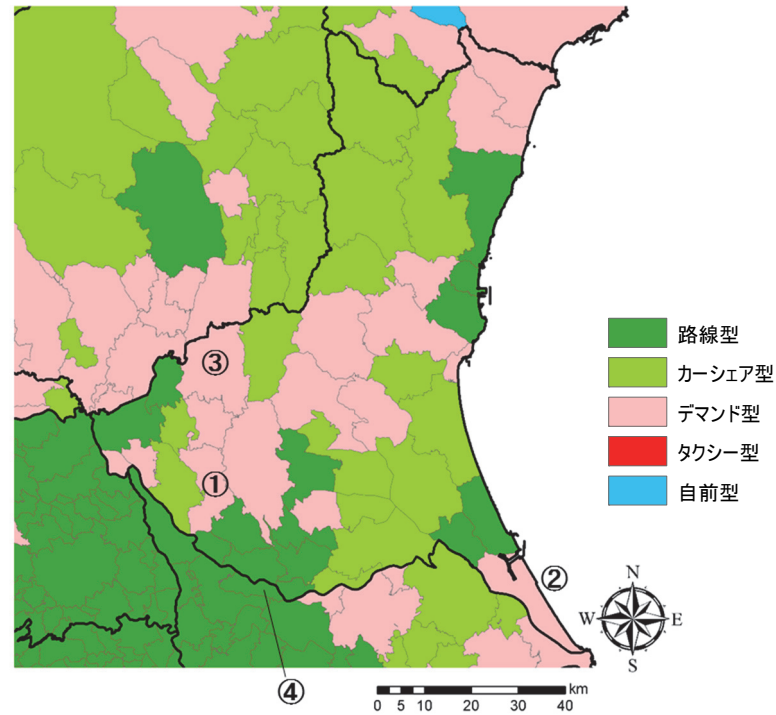


図 4.20 は図 4.13 の分類結果について、茨城県周辺を拡大したものである。都心に近い自治体から路線型の分類が広がり、その外側の自治体にカーシェア型、デマンド型が分類される自治体が多いことがわかる。茨城県においては守谷市、取手市、水戸市、日立市など人口密度が比較的高い地域においては路線型に分類されているものの、カーシェア型・デマンド型に分類される自治体が多いことがわかる。

これに、図 4.21 に示す図 4.15 の地域公共交通導入状況の図と比較すると、路線型、デマンド型交通の導入自治体における適合性が確認できる。

しかし、人口や施設が一定の密度で均一に分布し、一様な交通需要が発生するという強い仮定を置いた分析であり、実際の都市空間に発生する交通需要には時空間的偏りが存在する。そうした実際の都市空間、交通行動を踏まえた、ミクロな観点における、運行効率性からみた適正な交通体系について検討する。

また、3章の導入実態で明らかとなった通り、デマンド型交通の75%がコミュニティバスとの併用で運行されている。その際にコミュニティバスを中心とし、デマンド型交通が少ない台数で補完する形を取るべきか、あるいはデマンド型交通の車両台数を十分に提供し、一定以上の需要が見込まれる地域は路線・ダイヤを固定化するコミュニティバスを運行する形をとるか、その提供バランスに関する検証については課題が残る。このようなミクロな観点での適正化に関する検証を次章以降によって行う。

次章以降で分析対象とする都市におけるモデルでの分析結果を図 4.22 に、および3章での統計分析に用いた指標を表 4.9 に示す。なお、各都市の位置については図 4.20、図 4.21 内の①～④である。デマンド型が有利と分類され、デマンド型交通を実際に運行されている①茨城県常総市、②神栖市における最適なデマンド型交通の運行方式の検証を行い、デマンド型交通のあり方について提示する。

また、デマンド型が有利と分類され、コミュニティバスとデマンド型交通を併用している③茨城県筑西市、デマンド型交通のみの運行である①茨城県常総市と、路線型が有利と分類され、コミュニティバスのみ運行されている④千葉県我孫子市という異なる都市の特性を持つ三都市に対し、コミュニティバスの路線網の適正化とデマンド型交通運行の適正なバランスについて検証する。

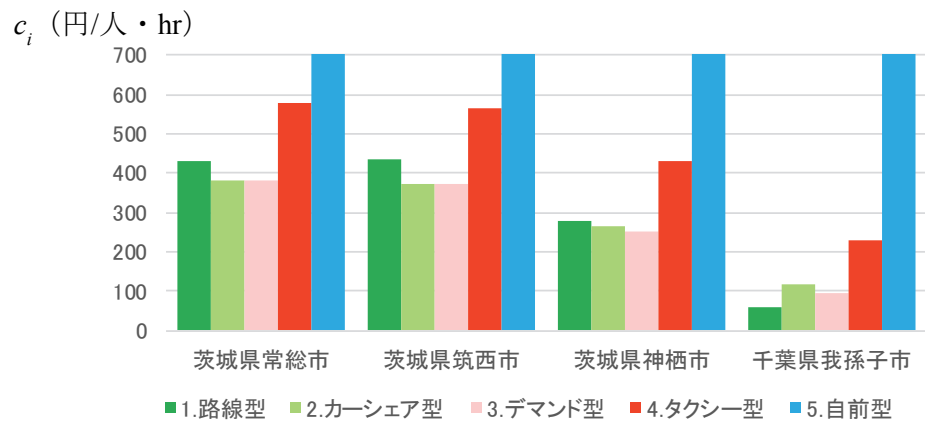


図 4.22 対象都市における各交通手段一人当たりコスト

表 4.9 対象都市の地域公共交通導入状況・都市の特性

自治体名	①茨城県 常総市	②茨城県 神栖市	③茨城県 筑西市	④千葉県 我孫子市
人口(万人)	6.2	9.4	10.4	13.1
面積(km ²)	123.64	146.94	205.3	43.15
移動距離 d	2.155	1.592	2.100	0.854
需要密度 ρ	4.594	6.444	4.532	28.076
コミュニティバス				
2011 年	なし	なし	なし	あり
2016 年	なし	なし	あり	あり
デマンド型交通				
2011 年	あり	あり	あり	なし
2017 年	あり	あり	あり	なし
人口密度(人/km ²)	499.844	642.417	501.144	3115.555
Moran 統計量	0.415	0.439	0.511	0.504
Gini	0.474	0.627	0.485	0.582

第5章 デマンド型交通の適切な運行方法に関する定量的検証

前章ではマクロな観点からの地域公共交通手段の適正化を検討した。需要密度・移動距離からみた、地域公共交通手段の運行効率性の基礎的な分析を行い、特徴と有利となる条件を示した。しかし、人口や施設が一定の密度で均一に分布し、一様な交通需要が発生するという強い仮定を置いた分析であり、実際の都市空間に発生する交通需要には時空間的偏りが存在するため、実際の都市空間、交通行動を踏まえた、運行効率性からみた適正な交通体系について検討する必要がある。本章では運行効率性が利用者の需要量・分布とそれを捌く運行方式の設定に大きく左右される非定路線のデマンド型交通において、設定できる項目の中で影響が大きいと思われる車両台数・定員・運行エリアの違いから、デマンド型交通の運行方法設定に関する定量的論拠を示す。

5.1 評価手法

5.1.1 運行シミュレーションを用いた評価の流れ

本章では、茨城県常総市を対象とした車両台数、定員の違い、茨城県神栖市を対象とした運行エリア設定の違いによる利用者、運行効率性への影響を分析する。実証的な分析を行うため、デマンド型交通の運行データを元に利用者のパターンを作成した後、ArcGIS 配車ルート解析を用いた車両、運行エリアを変更する運行シミュレーションを行い、最適な運行方法について利用者・運行者側の観点から分析する。

5.2 節では茨城県常総市を対象とした車両台数・車両定員の違いに着目した検証を行い、5.3 節では茨城県神栖市を対象とした運行エリア制限の有無に着目した検証を行う。それぞれの検証結果は図 5.1 に示した流れで説明する。最初に対象都市の概要と運行されているデマンド型交通の現況を説明する。次に、運行する車両の設定について、車種・台数・運行エリア・車両の速度、デポの位置について述べる。その後、運行データより作成する利用者の需要パターンについて述べる。そして、車両台数・定員、そして運行エリアの違いによる影響を分析する。



図 5.1 運行シミュレーションを用いた評価の流れ

5.1.2 運行シミュレーションに用いるアプリケーション

運行シミュレーションに用いる ArcGIS Network Analyst 配車ルート解析（VRP）について述べる。

VRP では、どの訪問先（住宅、レストラン、または検査現場）にどのルート（トラックまたは検査官）でサービスを提供するのか、訪問先をどのような順序で訪れるのかを決定するもので、以下の手順で最適ルートを決する。

1. ネットワークに沿ったすべての訪問先と拠点との間の最短パスの OD（Origin-Destination）コスト マトリックスを作成する。
2. 最適ルートに訪問先を 1 つずつ挿入することで初期のソリューションを作成
3. タブー探索メタヒューリスティクスに基づき、以下の手段によって初期ソリューションを改善
 - ルートごとに訪問先の順序を再設定
 - ルートごとに訪問先の順序を再設定
 - あるルートから別のルートに訪問先を移動
 - ルート間で訪問先を交換

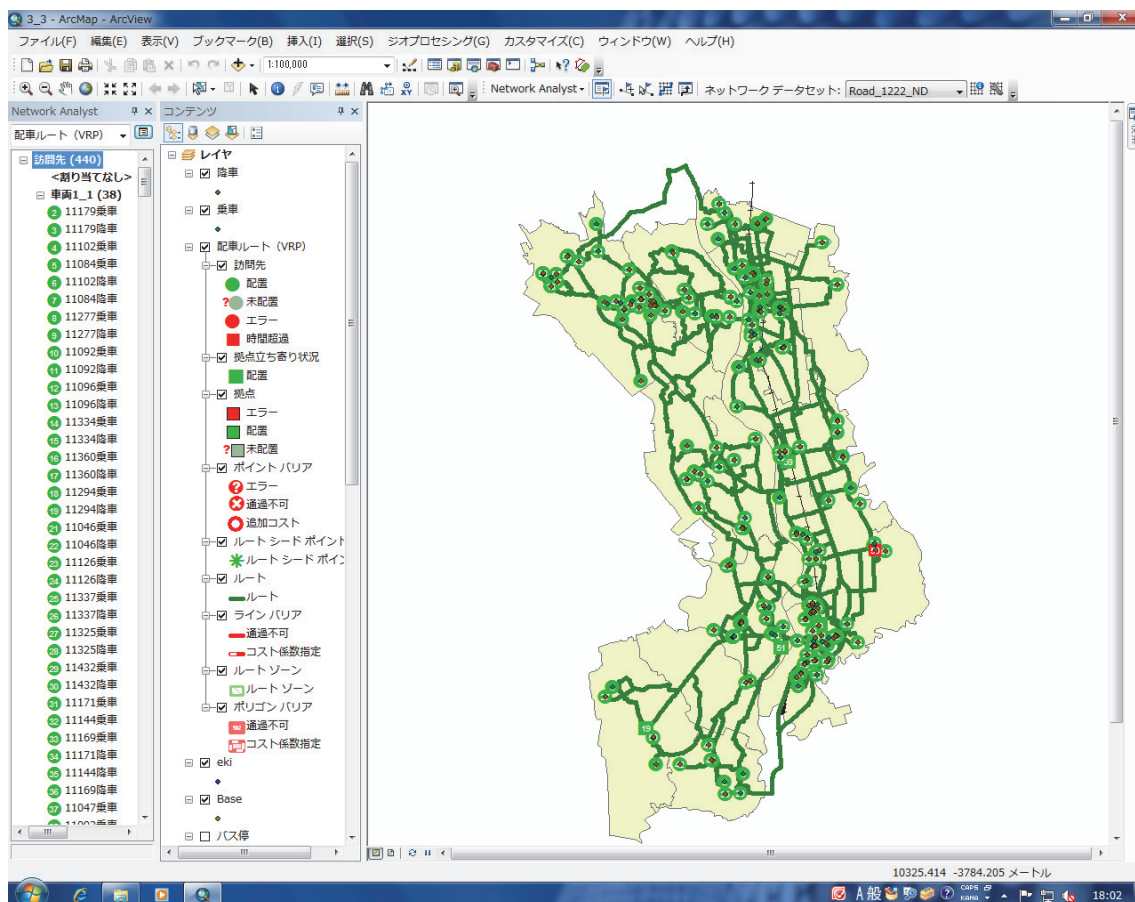


図 5.2 ArcGIS 配車ルート解析 出力結果例

5.2 茨城県常総市におけるデマンド型交通システムの適切な車両台数・車両定員の戦略

まず、茨城県常総市を対象に、デマンド型交通の車両台数・車両定員の違いによる、利用者の所要時間、車両の走行距離からみた運行効率性と、車両の GPS データより推計した道路リンク別の旅行速度より燃料消費量および CO₂ 排出量によって評価する環境性の観点から優れた輸送方式を評価する。

5.2.1 茨城県常総市デマンド型交通概要

茨城県南西部の常総市（面積 123.52km²，人口は 2015 年 9 月 1 日現在 62,690 人）では、2009 年 10 月より既存のコミュニティバス代えて予約型乗合交通「ふれあい号」（以下デマンド型交通）を運行している。運行は市内のタクシー会社により、各会社を基点として平日 9 便/日、電話予約によって利用者の自宅や指定する場所から市内の病院・商店などをドアトゥードアで結んでいる。

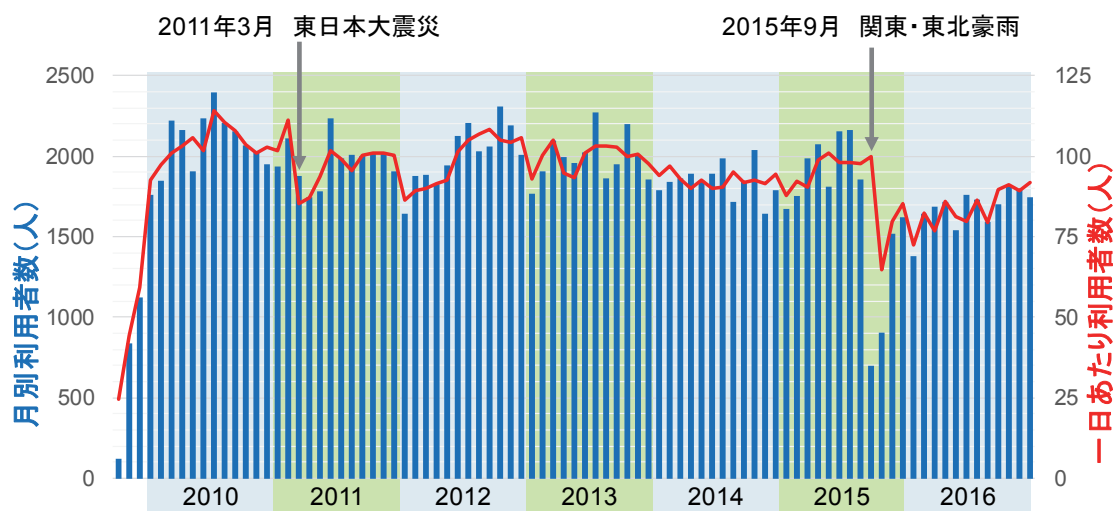


図 5.3 常総市デマンド型交通の月別・日当たり利用者数

図 5.3 は常総市デマンド型交通の運行実績より作成した月別および日別の利用者数の推移である。運行開始から 2015 年 8 月まで、一月当たり約 2000 人、一日当たり 100 人程度の利用者数となっていた。東日本大震災を経ても利用者数は該当月のみの減少にとどまっていた。しかし、2015 年 9 月の関東・東北豪雨で常総市は堤防の越水・決壊で大きな被害を受けた。デマンド型交通もサーバの水没など運行停止状態がしばらく続き、利用者が大きく減少した。その後運行は再開されたものの、利用者数は元の水準には戻っていない。

そして、図 5.4 は利用者の OD を町丁目単位で集計したものと、利用者数の多い施設とその回数である。

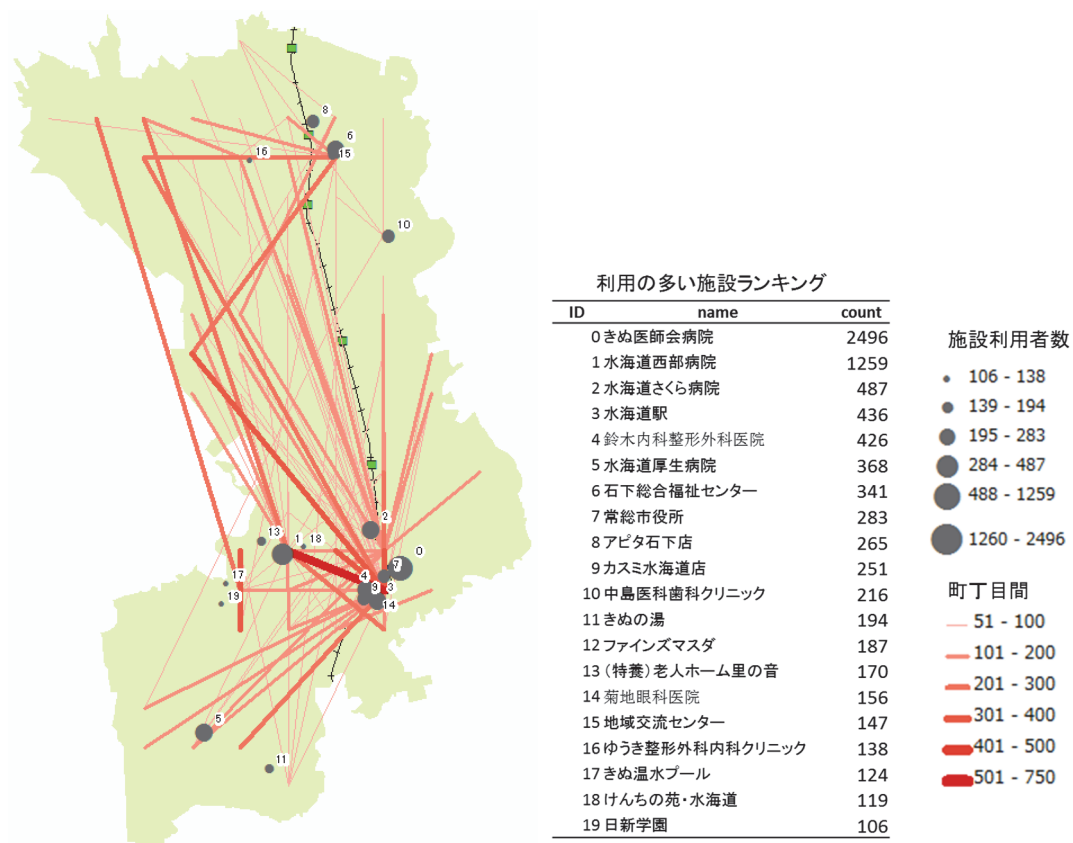


図 5.4 利用者の OD および利用者数の多い施設
(2015 年のデータより集計)

これを見ると、旧水海道市の中心部であり、市役所や病院、商業施設が集中している水海道地区に利用者が集中していることがわかる。

(1) 最近隣距離による需要パターンの分類

経路長を左右する乗降地点の集中度によって OD パターン进行分类する．ここでは [腰塚 (1985)] を参考に、常総市に含まれる 500m メッシュ 571 個の重心点から最近隣の利用者の乗車および降車地点までの距離の平均を集中度と定義する．

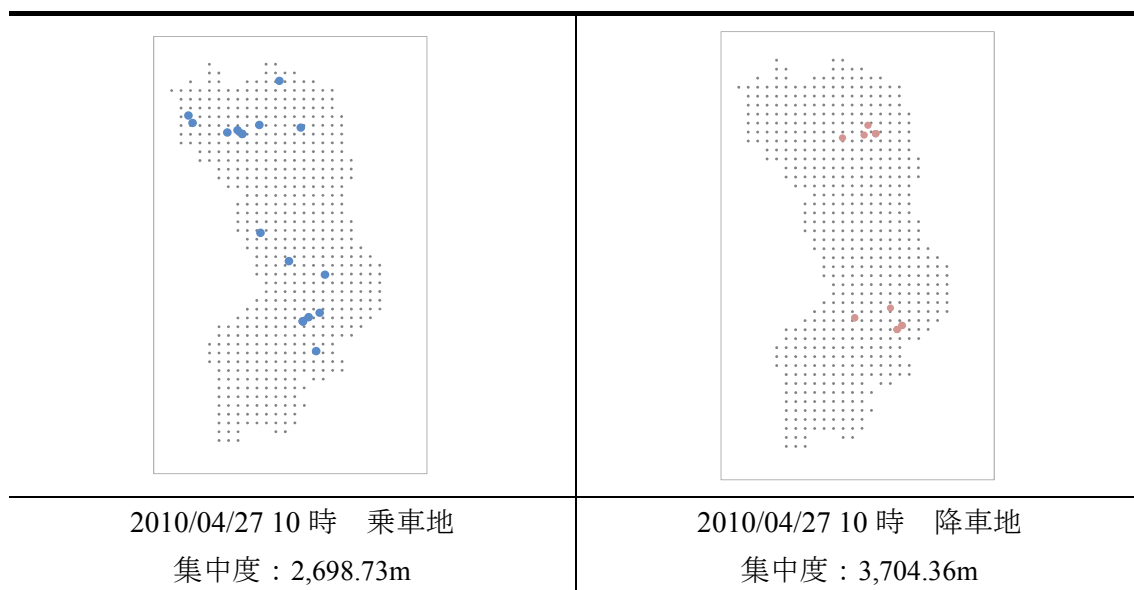


図 5.5 最近隣距離を用いた集中度による評価例

計測例を図 5.5 に示す。左図の乗車地点は分散しており集中度は小さく、逆に右図の降車地点は分極集中しており集中度が大きくなる。これを全ての期間について行い、一日当たり利用者数と日毎に平均をとった最近隣距離の関係を示したのが図 5.6 である。

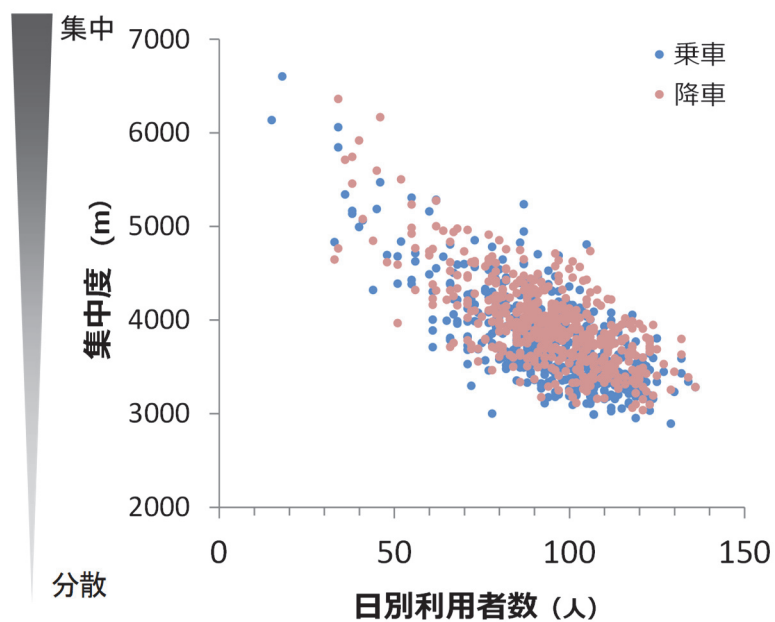


図 5.6 日別の利用者数と集中度の関係

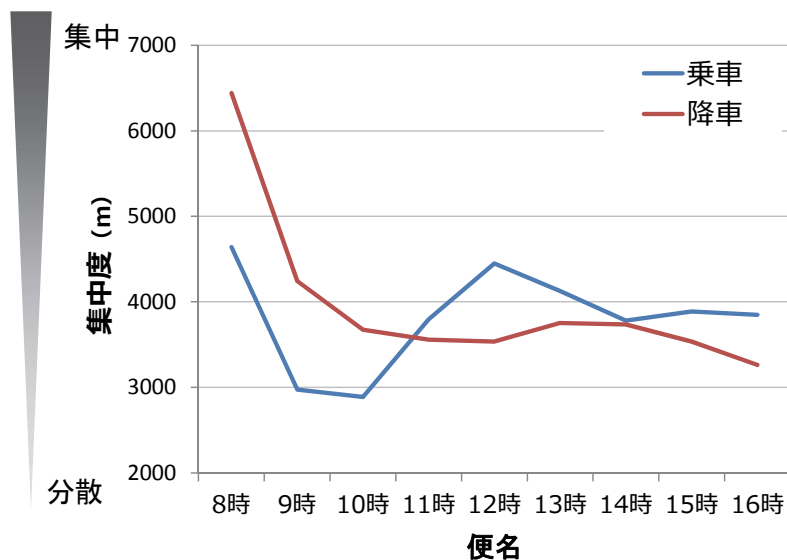


図 5.7 運行時間帯と集中度の関係

利用者が多い日になるほど集中度が小さくなる傾向があるが、同じ利用者数でも集中度はある程度の幅を持つ。運行時間帯と乗車・降車地点の集中度の結果を示した図 5.7 を見ると、8～10 時の時間帯は自宅から病院や商業施設などが集まる市街地において降車地が集中しており、逆にそれ以外の時間帯は出発地が集中していることがわかる。需要地点の集中度は望ましい運行方式に影響を与えと考えられるため、後の検討においてこれを考慮に入れることとする。

5.2.2 車両の設定

車両は図 5.8 のように設定する。車両基地から出発する車両は利用者の出発地と目的地を輸送し、全ての輸送が終わったら車両基地に戻る。途中空き時間があっても基地には戻らず、任意の場所で待機するものとする。乗合輸送を行うため、途中利用者は他の利用者の出発地・目的地を経由する可能性がある。また、夕方まで運行を行う車両に関しては昼休憩を設定する。

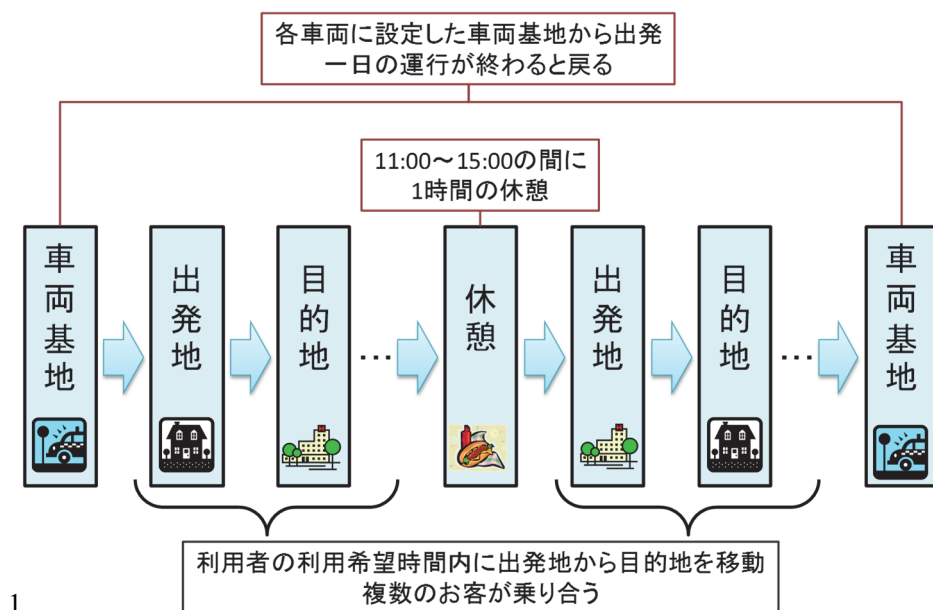


図 5.8 車両の移動概念図

表 5.1 車両の設定

(国土交通省自動車燃費一覧(2011)より引用)

	セダン型 (クラウンコンフォート)	ジャンボタクシー型 (ハイエース)
乗車人数(名)	4	9
排気量(cc)	2,000	2,700
燃料	LPG	ガソリン
燃費値(km/l)	11	8.2
CO ₂ 排出量(g-CO ₂ /km)	153	283

各々の車種、排気量等は表 5.1 の通りである。乗車人数に関しては運転手を引いた人数を示している。

表 5.2 VRP 超過移動時間の設定

値	概要
高	全体の移動コストの増大を無視し、乗車時間を最短にする
中	超過移動時間、全体の移動コストを削減することのバランスを取る
低	全体の移動コスト（走行距離）を最小化する

各車両は車両基地からセダン型車両・ジャンボタクシー型車両 $i \sim v_i$ を 7:30~18:00 の間運行（11:00~14:00 の間は休憩）し、利用者の出発地—目的地を運搬した後、全ての運搬が終わったらデポに戻るものとする。表 5.2 に示す「超過移動時間」の項

目の重要度について、セダン型は「高」（利用者の乗車時間最短化）とし、乗合を優先するジャンボタクシー型は「低」（車両走行距離最小化）に設定する。運行間隔は1時間、平日全て運行するものと設定する。なお、利用者の乗降時間および乗換時間は考慮しない。

(2) 車両基地・運行エリアの設定

運行開始時に出発し、及び運行終了時に戻る車両基地は、表 5.3 および図 5.9 に示す「ふれあい号」の実際の車両の所属会社とする。実際の運行に用いている車両は6台で、11:00～13:00の昼間のみセダン車両^{vii}が運行している。本研究では車両基地を1～6のタクシー会社を車両基地として用いるものとする。また、運行エリアについてはすべての車両が市全域を移動できるものとする。

表 5.3 常総市デマンド型交通 運行車両の種類

車両	会社名	運行車両の種類
車両 i	水海道ハイヤー	ジャンボタクシー型
車両 ii	関鉄県南タクシー	セダン型
車両 iii	石塚タクシー	ジャンボタクシー型
車両 iv	絹西タクシー	セダン型
車両 v	三妻タクシー	ジャンボタクシー型
車両 vi	野村タクシー	セダン型
車両 vii	松並タクシー	セダン型 (11:00~13:00 のみ運行)



図 5.9 「ふれあい号」が所属するタクシー会社の位置

(3) ネットワークおよび車両速度の設定

検証で使う道路ネットワークは図 5.5 に示す財団法人デジタル道路地図協会により発行されている、「全国デジタル道路地図データベース標準第 3.10 版」に準拠した 2010 年度版の常総市周辺のデジタル道路地図データを使用する。

道路ネットワーク上のデマンド型交通の運行速度については、経路データを用い、各点間の最短経路の区間の速度を導出し、[鈴木完 (2004)]より引用した以下の式によって各リンクの平均速度を導出する。

$$\bar{V}^l = \frac{\sum_{i=1}^{n^l} D^l}{\sum_{i=1}^{n^l} T^l} = \frac{n^l}{\sum_{i=1}^{n^l} \frac{1}{V^l}} \quad (5.1)$$

\bar{V}^l : リンク l の平均旅行速度(km/h)

D^l : リンク l の距離(km)

T^l : リンク l のデータ i の通過時間(時間)

V^l : リンク l のデータ i の走行速度(km/h)

n^l : リンク l のデータ数

また、速度推計には 2010 年 7 月～2010 年 10 月のデータを用いる。そして速度推計を行う際には以下の条件で経路データを抽出した上で速度を計算した。これはデータ中に GPS の測位が完了していない場合のデータが含まれている事、車両が顧客を取り扱っていない場合のデータを取り除くため、及び車両が乗降・滞留によって停車している場合の影響を防ぐため、このような抽出を行っている。

データ区間

- 観測地点が常総市から周囲 5km 以内に含まれる
- お客の取扱を行っている運行開始～運行完了間
- 前点との道路距離差が 5m 以上

また、式(5.1) D^l, T^l を導出するのに必要な各点間の経路は ArcGIS Network Analyst のルート解析を用い、点間を最短時間で移動できるルートを計算した。その際の速度はデジタル道路地図に記載された制限速度に準ずるものとした。

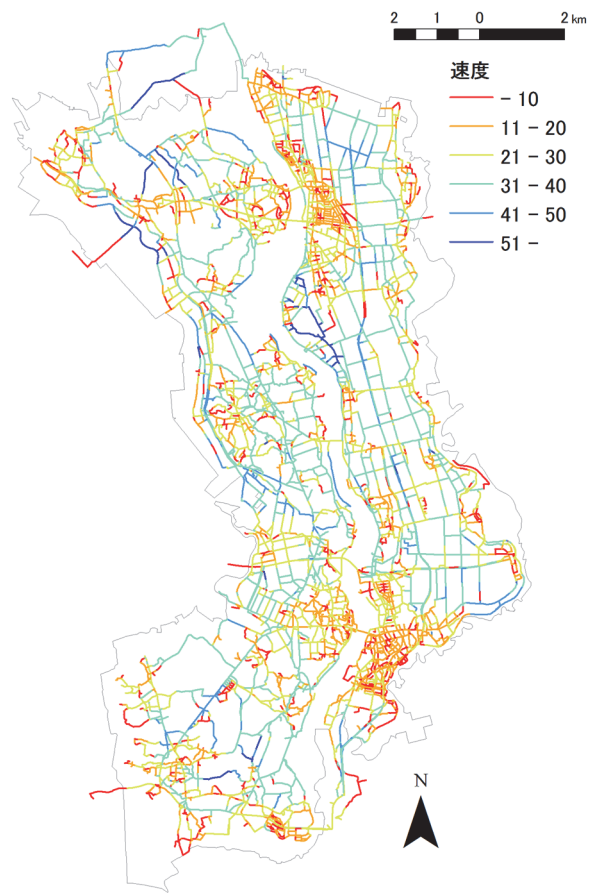


図 5.10 常総市デマンド型交通速度推計結果

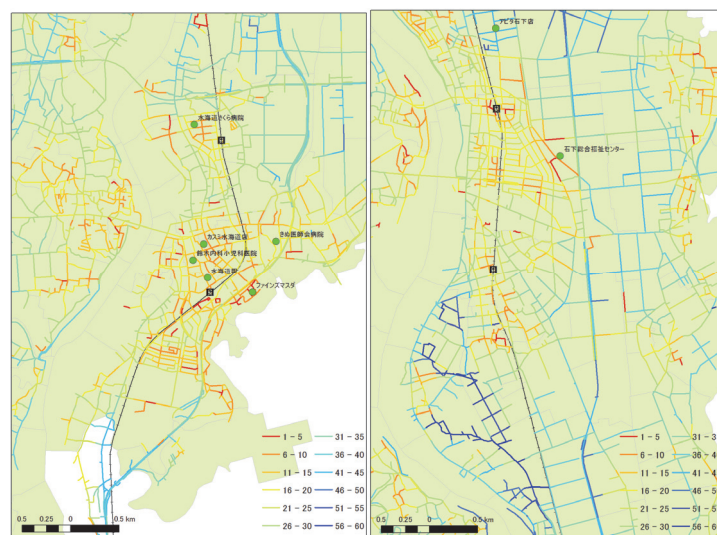


図 5.11 市街地における速度推計結果

図 5.10 は推計結果を示したものの、図 5.11 は市街地の水海道駅、石下駅周辺を拡大したものである。これを見ると、目的地として選ばれる事が多い市街地は速度が遅く、水海道地区・石下地区共に速度が 10km/h 以下のリンクが多いことがわかる。また、逆に通過される事の多い郊外部、国道は速度が速く、50km/h 以上の平均値も存在する事が分かる。表 5.4、図 5.12 はその集計結果である。

表 5.4 速度推計結果集計

データ区間	リンク数	距離(km)
～5	222	15.02503
～10	745	52.08968
～15	1315	88.32924
～20	1613	113.2506
～25	1983	146.0542
～30	1952	156.7275
～35	1976	180.1251
～40	1459	147.0953
～45	684	69.40339
～50	233	20.97122
～55	173	17.20639
～60	90	6.251185
60～	14	0.568971

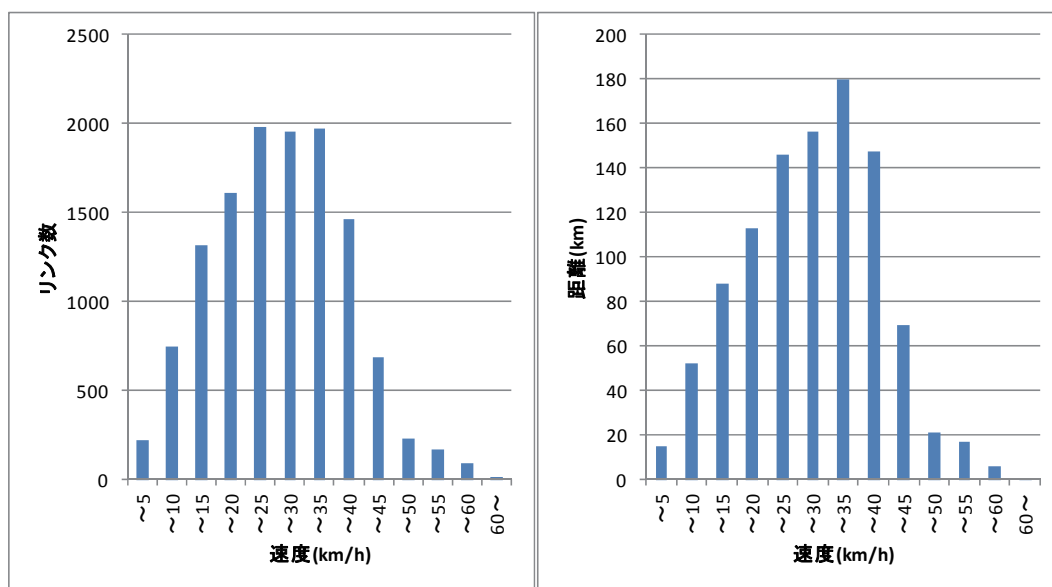


図 5.12 リンク数・リンク長別速度頻度・累積距離集計

また、経路として選ばれなかったリンク、速度が 5km/h 以下、60km/h 以上と推計されたデータを以下のように設定し、速度に基づきリンクごとの所要時間を導出し、検証に用いる。

- 経路データと重ならなかったリンク：5km/h
- 速度が 5km/h 以下と推計されたリンク：5km/h
- 速度が 60km/h 以上と推計されたリンク：60km/h

また,導出した速度と表 5.1 に示す各車種の燃費・CO₂ 排出量を原単位とし, 図 5.13 の車速と燃費の関係を参考にして速度と燃費・CO₂ 排出量の関係(図 5.14, 図 5.15)を導出した.

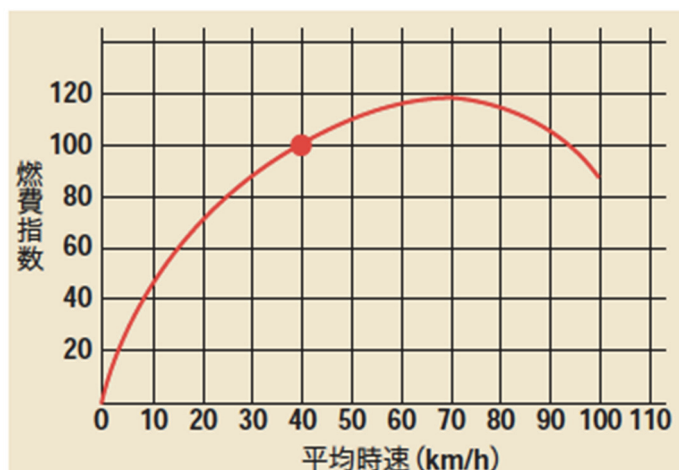


図 5.13 平均時速 40km/h 時の燃費を 100 としたときの各平均車速の燃費
(1999 年度三菱自動車環境報告書より引用)

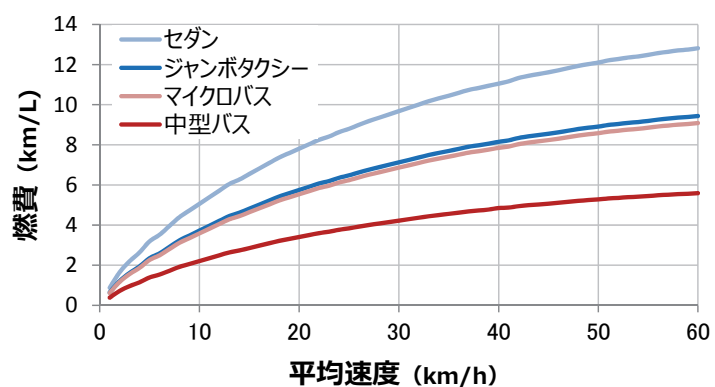


図 5.14 速度と燃費の関係

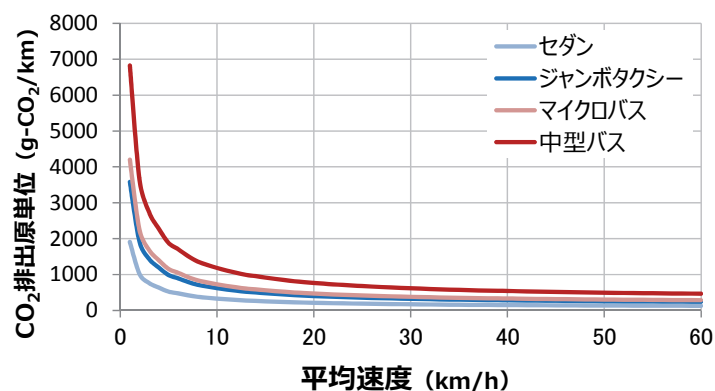


図 5.15 速度と CO₂ 排出量の関係

5.2.3 利用者の設定

常総市デマンド型交通の運行データから、利用者の予約毎の日付、乗車・降車の位置、利用便の開始・終了時刻が抽出できるので、これを需要と考える。開始時刻と終了時刻は予約に対応する運行時刻より 1 時間単位で設定する（例：開始時刻 8:00，終了時刻 9:00）。

表 5.5 分析に用いる需要パターン

A: 需要集中			
日付	利用者数	最近隣距離乗車	最近隣距離降車
2010/4/27	110	4273.46	3828.9
B: 需要分散			
日付	利用者数	最近隣距離乗車	最近隣距離降車
2010/7/6	110	3250.34	3233.29
C: 週平均			
日付	利用者数	最近隣距離乗車	最近隣距離降車
2010/11/29	79	4390.06	4220.25
2010/11/30	100	3357.33	3634.88
2010/12/1	71	4028.19	4902.86
2010/12/2	81	3785.56	3502.25
2010/12/3	94	3657.87	3291.18
週平均	85	3845.12	3919.55

需要パターンは日によって異なるので、代表的な需要パターンとして、日利用者数が 110 人と比較的多い日の中から最近隣距離が長く利用者の出発地・目的地が集中し

ているA（需要集中）、Aと同じ日利用者数で最近隣距離が短く分散しているB（需要分散）、一週間の需要が年間平均にほぼ等しいパターンC（週平均）の3パターンを設定する（表 5.5）。利用者は出発地まで迎えに来てもらい、目的地までドアトゥードアで向かうものとする。

これらを用いてデマンド型交通の車両台数・車両定員の違いによる比較を行い、利用者の所要時間、車両の走行距離、燃料消費量およびCO₂排出量の観点から優れた輸送方式を評価する。

5.2.4 車両台数・定員の違いによる運行効率性・環境性への影響

まず、車両数を減少させてもサービスレベルに影響を与えずに効率的な運行を行えるかどうかを確かめるために、デマンド型交通の車両台数を減少させ、車両が不足した場合の影響を分析する。車両は表 5.1 の車両vi，車両v，…の順に減少させた。分析に用いた利用者のパターンは表 5.5 中のCの中で利用者数の多い2010/11/30のものをを用いた。

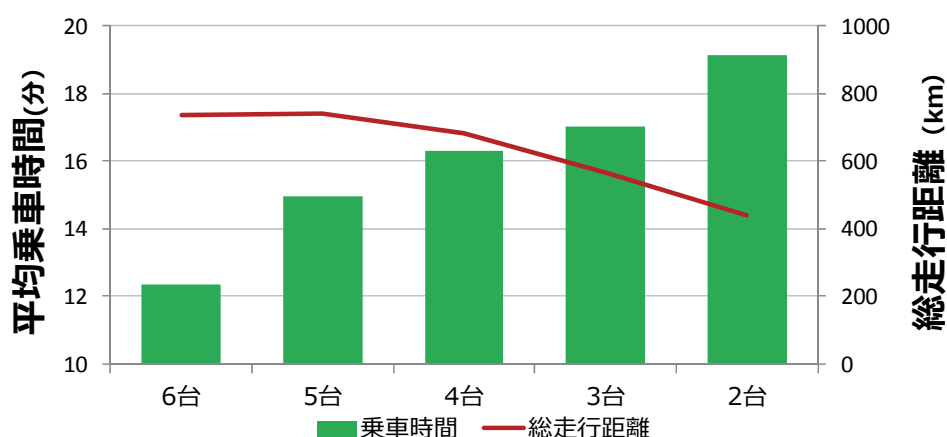


図 5.16 車両減少時の乗車時間と走行距離

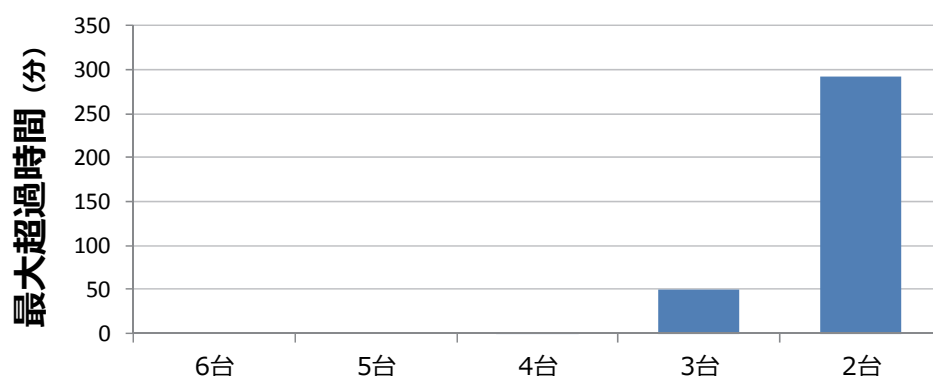


図 5.17 車両減少時の最大超過時間

図 5.16 はセダン型車両を 6 台から 2 台まで減少させたときの平均乗車時間と車両走行距離，図 5.17 は利用者の希望時間を超過した最大値である．車両が不足すると平均乗車時間が増加し，車両走行距離が減少する．最大超過時間では 4 台まではほぼ 0 分であるが，3 台，2 台となると急増する．このように，車両数は 4 台まで減らしても大きな影響はないことがわかる．しかしながら，実際には需要の変動も合わせ考える必要があると考えられるため，台数は現状通りにある程度余裕が必要であろう．

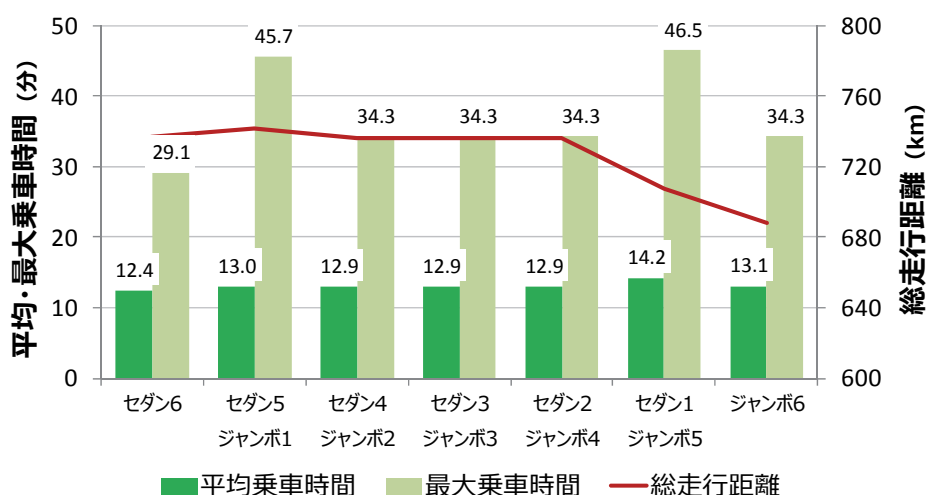


図 5.18 車種変更時の平均・最大乗車時間と走行距離

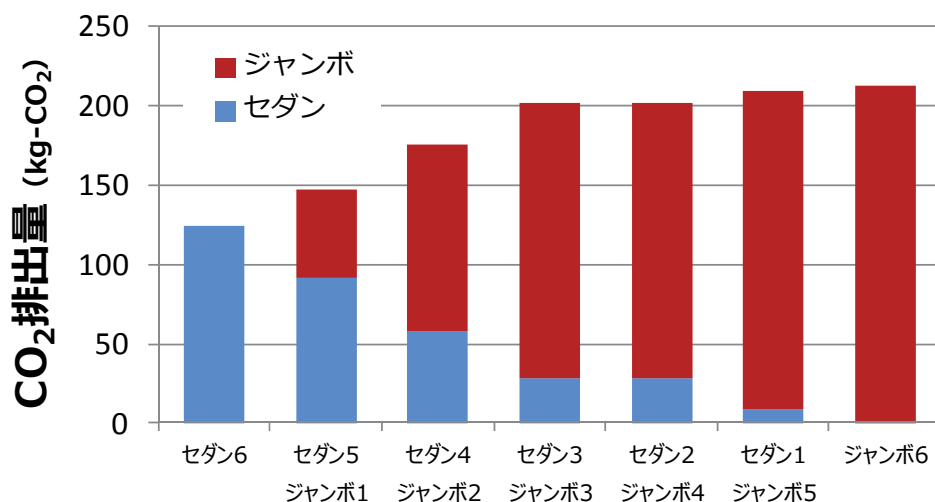


図 5.19 車種変更時の CO₂ 排出量

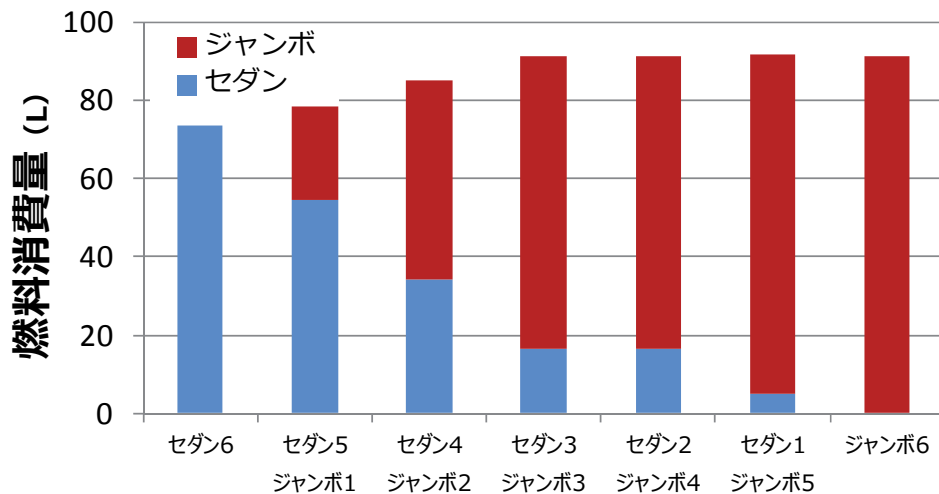


図 5.20 車種変更時の燃料消費量

図 5.18 はデマンド交通の車両をセダン型車両 6 台を車両 i, ii, iii の順に 1 台ずつジャンボタクシー型へ変更した時の平均・最大乗車時間と走行距離の変化を示したものである。定員が少ないセダン型の方が迂回が少ないため、セダン型が多い方が平均乗車時間が若干短い結果になっている。

図 5.19, 図 5.20 に示すようにジャンボタクシーを多くすると走行距離は減少するが、CO₂ 排出量、燃料消費量は増加しており、環境指標の観点からもセダン型が多い方が有効である。これらの結果より、全ての車両をセダン型にした方が望ましいことが示唆された。

5.3 茨城県神栖市におけるデマンド型交通システムの適切なゾーニング戦略

本節では茨城県神栖市を対象に、デマンド型交通の運行エリア制限の有無の違いによる、利用者の所要時間、車両の走行距離からみた運行効率性への影響から、適切なゾーニング戦略に関する知見を得る。

5.3.1 茨城県神栖市デマンド型交通概要

茨城県神栖市は太平洋に面する県南東端に位置し、南北約 30km、東西 10km にわたる面積 146.94km²、人口はそれぞれ 94,848 人である（2016 年 7 月現在）。2005 年に神栖市は 2 町が合併し、南北にそれぞれに拠点が存在する。

神栖市では、平日に限りデマンド型交通が車両はタクシー会社を起点として、9 台の車両が市内を 4 つのエリアに分割した運行が行われている。

図 5.21 は神栖市デマンド型交通の運行エリア・2015 年利用者 OD を示したもので

ある．利用者は自宅のあるエリアと共通エリアへの移動は一回の乗車で可能だが，エリア間を移動する場合は共通エリアにある乗換地点で別車両に乗り換える必要があり，料金も乗り継いだだけ発生する．そのためエリアを超える利用者は少ない．

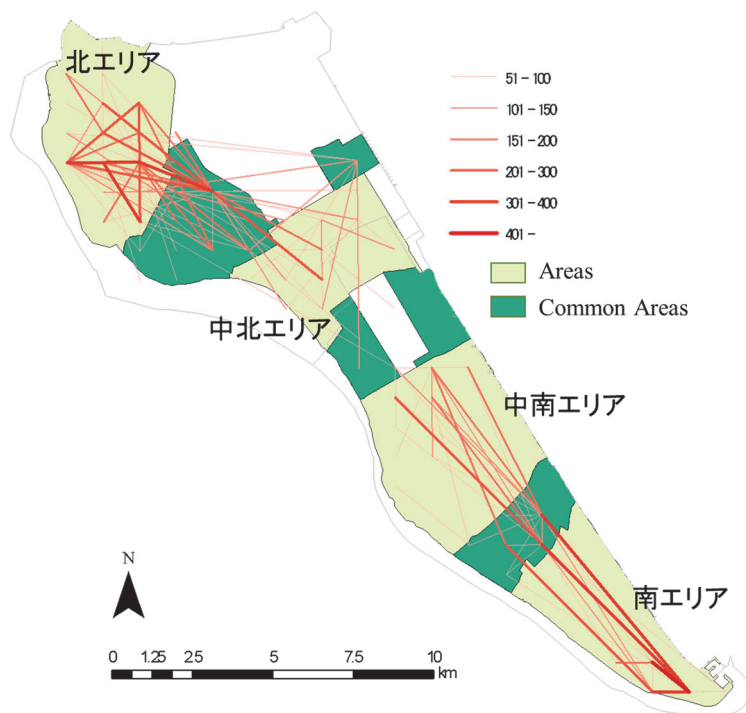


図 5.21 神栖市デマンド型交通の運行エリア・2015 年利用者 OD

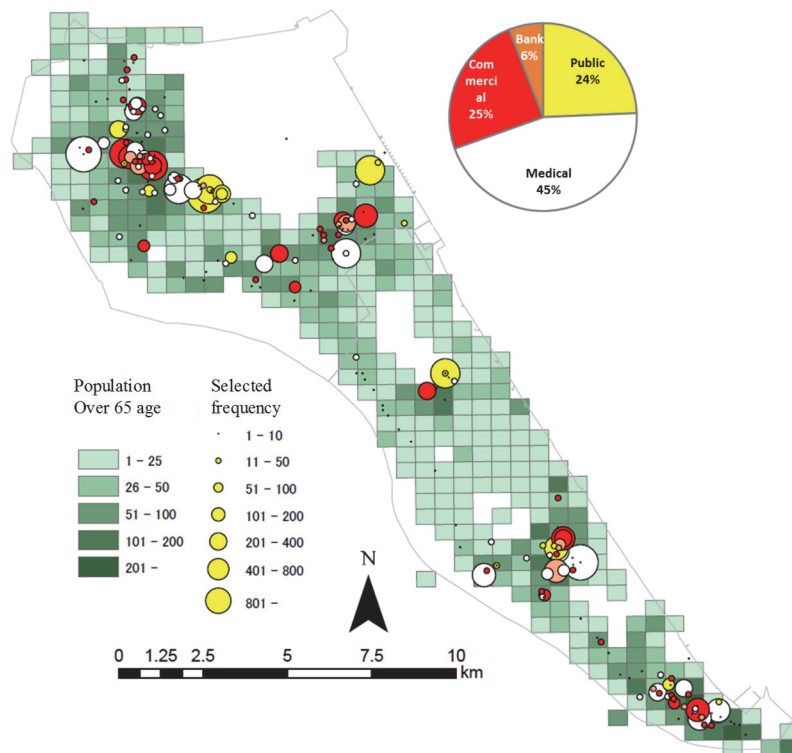


図 5.22 500m メッシュ別 65 歳以上人口と施設別デマンド型交通利用者訪問回数

図 5.22 は 500m メッシュ別 65 歳以上人口とデマンド型交通 2015 年の施設別目的地選択回数である。これを見ると、神栖市の人口が特定の拠点に集中していることがわかる。人口は北部の方が多く、利用される施設としても北部に集中していることがわかる。また、利用施設の種類としては公共施設、商業施設、医療施設で 95%を占めている。次節よりシミュレーションの設定について述べる。

5.3.2 車両の設定

車両は基本的に図 5.8 で記載したものと同様の動きを行う。9 台の車両は 5 箇所の車両デポより出発し、8:00 から 17:00 の間に運行する。その際 11:00 から 14:00 までの間に休憩を 60 分とり、すべての利用者の配送が完了後に元のデポに戻る。

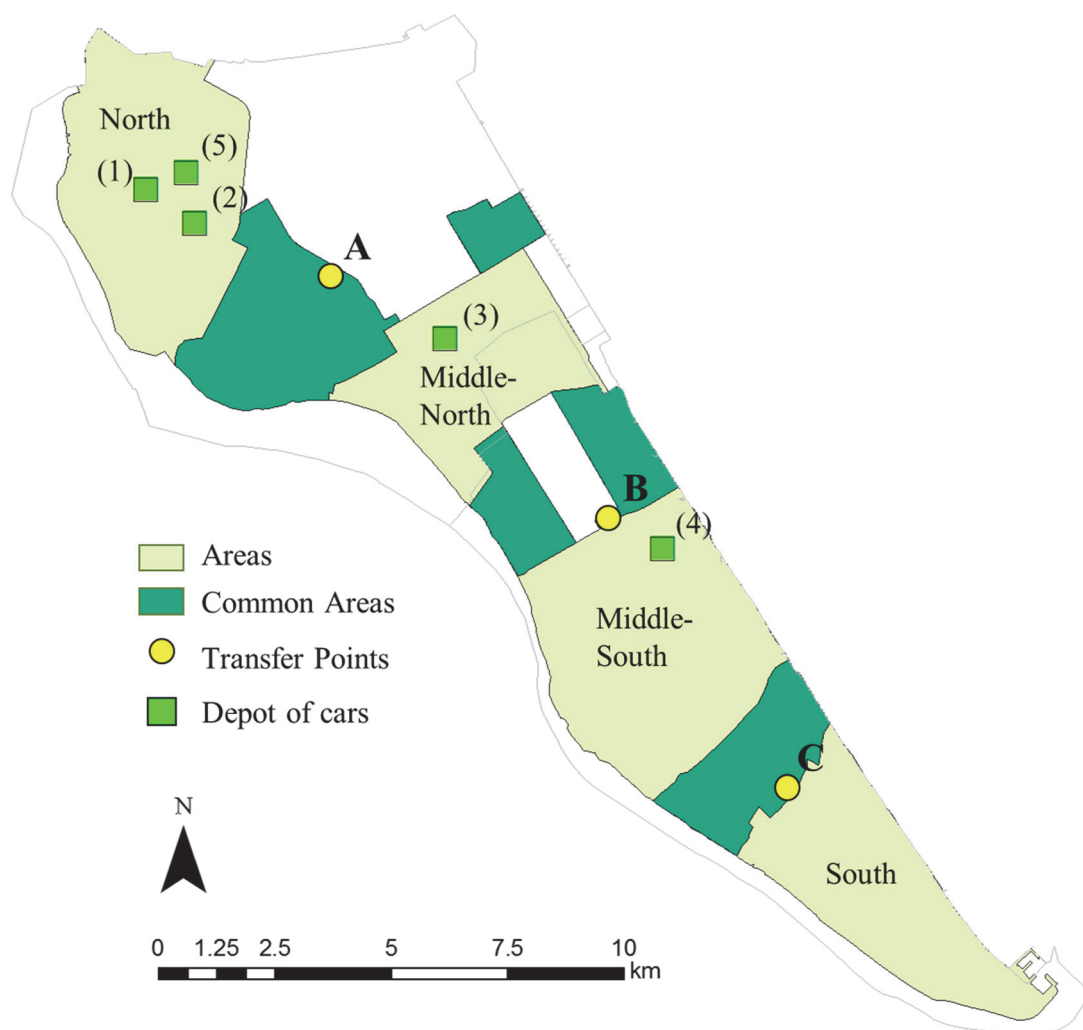


図 5.23 運行エリア・車両デポ・乗換地点の位置

表 5.6 車両別のデポ・定員・運行エリア

	Depot	Capacity	Cover zone
N1	(1)	3	North
MS1	(2)	3	Middle- South
MN1	(3)	3	Middle- North
S1	(4)	3	South
N2	(5)	3	North
MS2	(2)	3	Middle- South
MN2	(3)	3	Middle- North
S2	(4)	3	South
N3	(5)	3	North

(1) 車両デポ・運行エリアの設定

車両デポの位置と運行エリアについて図 5.23 に示す。また各車両の所属するデポ，運行エリアについては表 5.6 に示す。これらの設定は 2016 年 10 月の神栖市の現状をふまえたものである。運行エリアは市内 4 つに分かれていて，各エリアの間に共通エリアがまたがっている。各車両はエリアおよび共通エリアを超えた運行は行わない。デポの位置，つまりタクシー会社が市北部に多く分布しているが，各運行エリアで 2，3 台に分散している。車両は全てセダン型の車両で，車両定員は 3 人とする。

本研究では運行エリアの制限がある車両を**域内運行車両：VWZ (Vehicle Within Zone)**，エリア制限のない車両を**域間運行車両：VAZ (Vehicle Across Zones)**とし，すべての車両が VWZ である現状の運行体制から，VAZ を増加させていくことで利用者の利便性，運行効率性がどのように変化するかを検証していく。

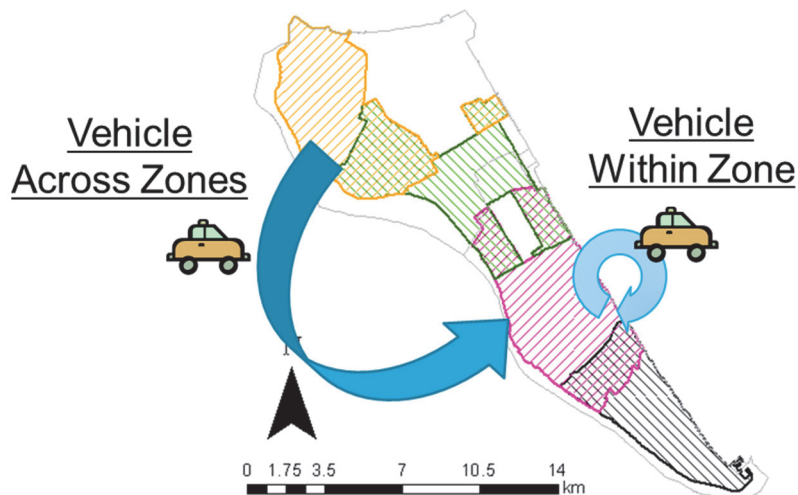


図 5.24 VWZ と VAZ の概念図

(2) ネットワークデータ・車両速度の設定

検証で使う道路ネットワークは図 5.25 に示す， 2016 年度版デジタル道路地図データから神栖市周辺を抽出し使用する。一部のリンクの旅行速度が記録されており，本研究では旅行速度が記録されているリンクに関してはその速度を用い，それ以外は 30km/h を車両速度として用いる。



図 5.25 神栖市の道路ネットワークと車両速度

5.3.3 利用者の設定

利用者が別のエリアまで利用する際、現状では乗換ポイントで乗り継ぎを行う必要がある点や、運賃も通常の倍かかることから、2015年の運行実績において、別の運行エリアに行く人は全体の1.67%に留まっている。しかし、南エリアにある鹿島労災病院と中北エリアにある神栖済生会病院が合併する計画があることや、東京方面への高速バスが停車する鹿島セントラルホテル、高齢者向けのイベントが多く開催されることから、エリアを超えた移動需要は高まりつつある。

そこで、現在までに前節までに紹介した神栖市の2010年度500mメッシュ別高齢者人口、およびデマンド型交通の運行データより抽出した施設別の利用回数をを用い、エリアを超える潜在的な需要を考慮した利用者パターンを作成する。

利用者は出発地から目的地までデマンドタクシーで移動し、一定時間滞在した後同目的地から出発地に帰着する。なお、目的地間の回遊行動、デマンドタクシー以外の利用は考慮しない。

利用者の出発地と最終的な帰着地は図 5.22 に示す 500m メッシュ別高齢者人口より決定する。メッシュ別の高齢者人口に需要発生パラメータを乗じ、平均発生人数を求める。パラメータは総需要が 100 人、200 人となるようにそれぞれ 0.661, 1.313 とし、二つのパターンを作成する。そうして求めた平均値、および標準偏差 1 の正規分布関数によって乱数を発生させ、その切り下げ値を人数として換算する。

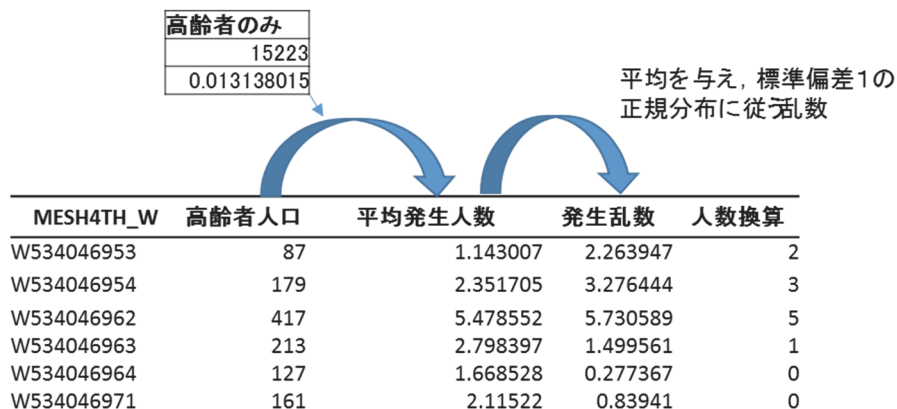


図 5.26 500m メッシュ別発生人数

利用者の目的地はデマンド型交通の運行実績より決定する。決定された利用者の出発地一人ずつに対し、出発地メッシュから施設の選択確率を以下の式で求める。

$$P_{ij} = \frac{S_j D_{ij}^{-\lambda}}{\sum_{j=1}^n S_j D_{ij}^{-\lambda}} \quad (1)$$

- P_{ij} メッシュ i の施設 j 選択確率
 S_j 施設 j の魅力度
 D_{ij} メッシュ i -施設 j 間距離
 λ 距離通減パラメータ

該当する施設の種類別に集計した年間利用回数のうち、その施設の年間利用回数が占める割合を施設の魅力度とし、出発地-目的地間の距離に通減パラメータを用いて選択確率を決定する。 $\lambda=2$ とし、距離が 1km 増加するごとに選択確率が 1/2 となる。つまり、よく選ばれる施設が近いところであれば選択確率が高く、離れれば確率が減少する。

そして、選択確率をもとに、利用者ごとに目的地を決定する。さらに、その施設を利用する人がどの時間に出発して（出発時間）、どの程度滞在した後帰宅するか（滞在時間）についても、該当施設を目的地としているデマンド型交通の運行実績から施設別の平均値と標準偏差を集計し、他の指標と同様に乱数を用いて決定する。表 5.7 はその計算例になる。

表 5.7 滞在時間と出発時間

目的地	選択確率	滞在時間		出発時間	
		平均時間	標準偏差	平均出発時間	標準偏差
白十字総合病院	0.168362	2.328472	1.46955	9:56	1:38
鹿島労災病院	0.165198	2.176233	1.428892	9:46	1:35
神栖済生会病院	0.119278	1.857902	1.314706	10:19	1:41
児玉医院	0.053448	1.852459	1.382066	10:38	1:52
渡辺病院	0.056698	1.775819	0.88627	12:33	2:18
済生会波崎診療所	0.038747	1.432624	0.656801	12:17	2:21
小田医院	0.030169	1.326531	0.882149	12:08	2:16
永木外科胃腸科医院	0.031903	1.240909	0.488366	10:56	1:39

このように作成した二つの需要パターンをそれぞれ LGTR (Low Trip Generation Rate), HGTR (High Trip Generation Rate) とする. 以下にそれぞれのパターンの概要, 一時間ごとの利用者数, OD 分布の例を示す.

表 5.8 二種類の需要パターン

	LTGR	HTGR
Number of customers	95	168
Peak time use	28	63
Ratio of travel across areas	40.0%	38.7%
Average Direct ride time (min)	8.59	8.36
Std. dev. (min)	8.21	8.46

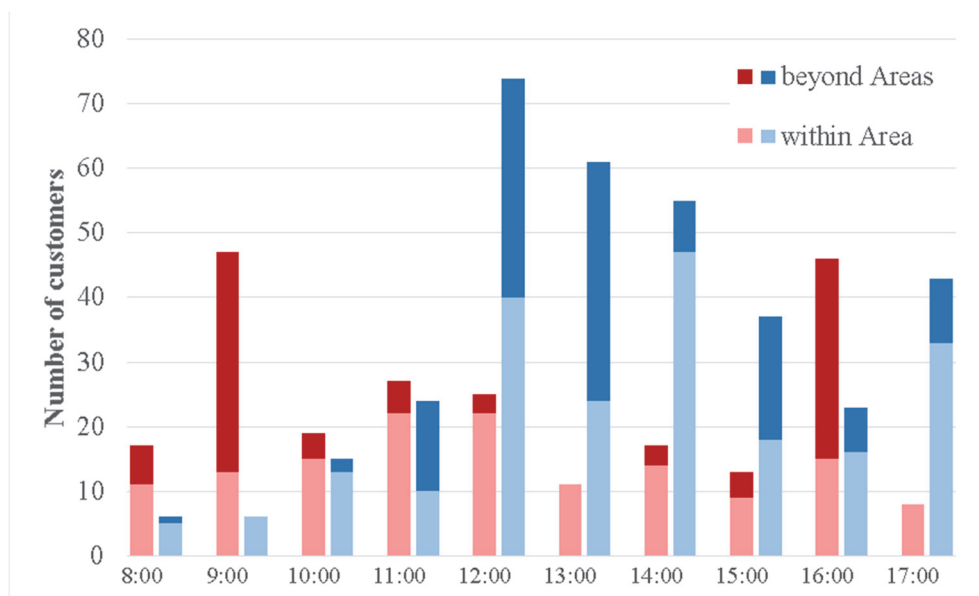


図 5.27 需要パターン別・時間帯別利用者数

(赤 : LGTR, 青 : HGTR)

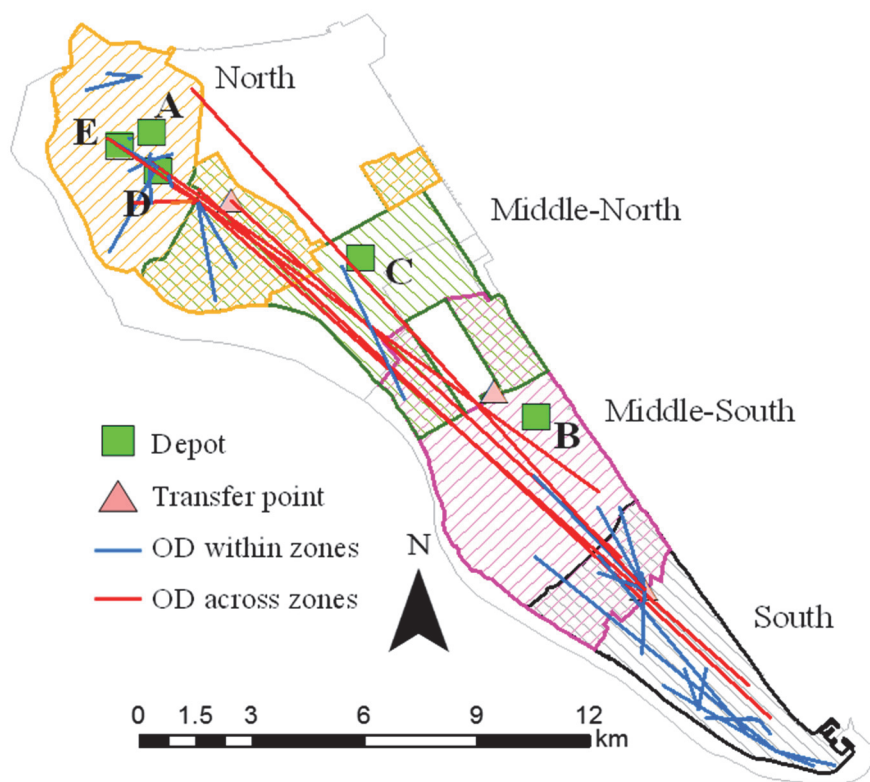


図 5.28 OD パターン例 (HTGR, 13:00)

利用者の乗車時間は 8:00～19:00, 降車時間は 9:00～21:00 の間で, ゾーン内の移動は 1 時間以内, ゾーンを超える移動は移動ゾーン数ごとに 1 時間以内を許容時間としてに移動する. 希望する降車時間以内に到達できない場合, 到達不可能な場合は違反として計上する.

5.3.4 運行エリアの違いによる運行効率性への影響

(1) 評価指標

表 5.9 本研究で用いる評価指標を示す．評価指標は C1.平均移動時間，C2.許容時間違反数の利用者側指標，P1：車両移動距離と空走時間，P2：稼働台数，P3：連続稼働時間の運行者側指標を用いる．

表 5.9 評価指標

Customer	C1. Average travel time	Time between pick-up and drop-off
	C2. Number of violations	The number of trips that 1) exceed time window 2) cannot be pick up
Provider	P1. Travel distance and Idle time	sum of deadhead and customer distance from departure from and return to depot Waiting time for the next scheduled pick-up without running
	P2. Number of active vehicles	Number of vehicles with customers at every 5 minute
	P3. Continuous operation time	Maximum continuous travel time with customers

(2) 分析シナリオ

現状の運行方式であるすべての車両がエリア内を運行する VWZ である状況をベースシナリオとして，そこから一台ずつエリア制限のない VAZ に変更していく．その際は表 5.6 の上から順番に VAZ に変更していくものとする．

図 5.29 に分析結果の例を示す．VWZ の運行ルートはエリア内にとどまっているのに対し，VAZ の運行ルートは市域全体に広がっている様子がわかる．

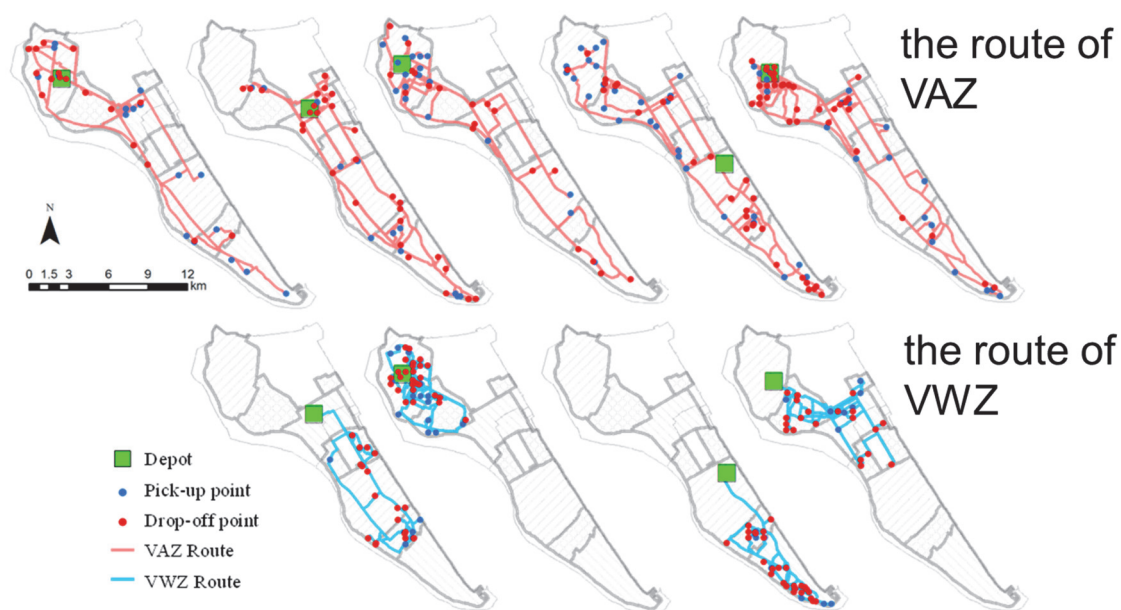


図 5.29 運行ルート，乗車，降車ポイント導出結果（HGTR 5 台 VAZ の場合）

(3) 利用者のサービスレベルへの影響

図 5.30 は各シナリオの利用者の平均移動時間を示している．なお，VAZ が 0 のケースは，利用者は乗換を行わずにエリア間移動を行いたいが，VAZ が 0 のために移動不可能となる状況を示す．

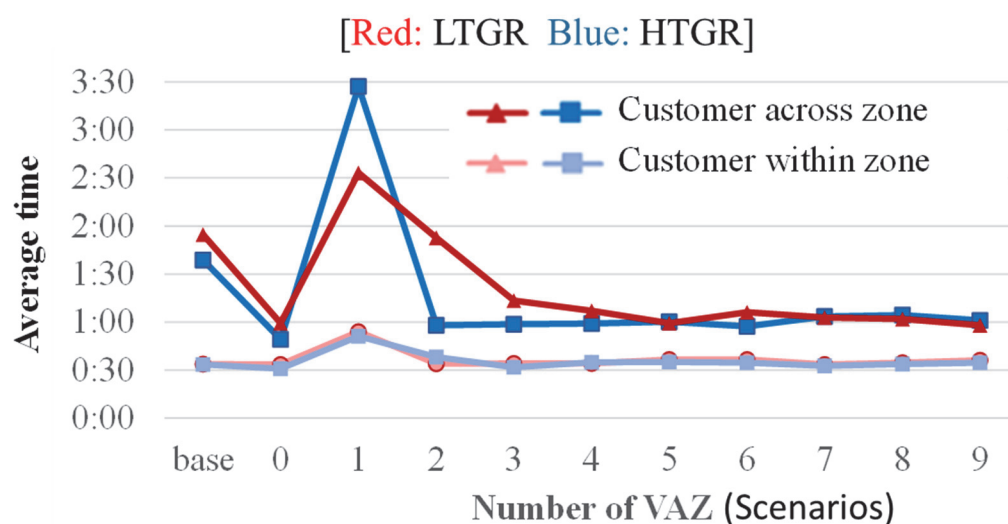


図 5.30 利用者の平均移動時間

これをみると，VAZ が 1 台の場合，エリアを超える需要を満たすことが出来ず，平均所要時間がベースに比べて大きく増加してしまうことがわかる．ただし，2 台，3 台と増やしていくにつれて需要を満たし，3 台でベースシナリオより短い時間で運行で

きることがわかる。また、VAZ の増加によるエリア内需要の影響についてはほとんどないことが分かるが、すべて VAZ となった際に、エリア内利用者の平均利用時間が微増していることから、多少の影響はあると考えられる。

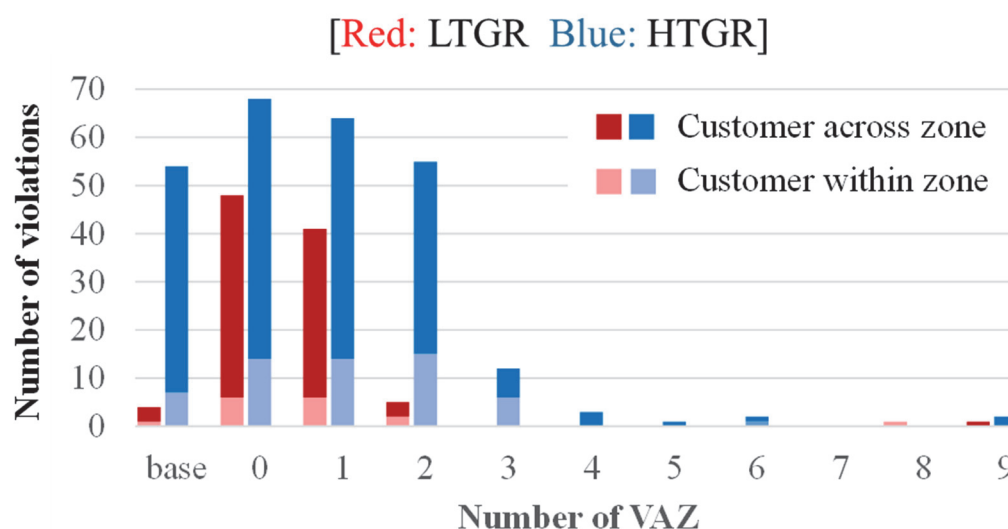


図 5.31 利用者の許容時間違反数

図 5.31 は許容時間内に目的地まで到達できなかった違反の数を示したものである。これを見ると、VAZ が 2 台以下でエリア間需要に対する不足が見られる際は、ベースに比べて逆に違反が増加してしまっていることが分かり、VAZ が 4 台以上で違反数を減らすことが出来る。ただし、すべての車両を VAZ にした場合は平均所要時間だけでなく違反数についても増加していることがわかる。以上の点から、利用者利便性の観点からみて VAZ の台数は 5～7 台が適すると言える。

表 5.10 車両走行距離と空走時間

# of VAZ	Low trip generation rate (LTGR)			High trip generation rate (HTGR)		
	Deadhead (km)	Customer (km)	Idle time (min)	Deadhead (km)	Customer (km)	Idle time (min)
base	577.27	1122.07	141.74	683.11	1627.67	137.81
3	572.29	743.74	85.75	628.98	1122.32	120.41
5	496.00	752.82	41.91	695.17	1128.07	66.97
7	515.85	725.89	82.66	694.44	1107.50	67.51
9	502.68	730.52	91.25	672.06	1089.58	71.64

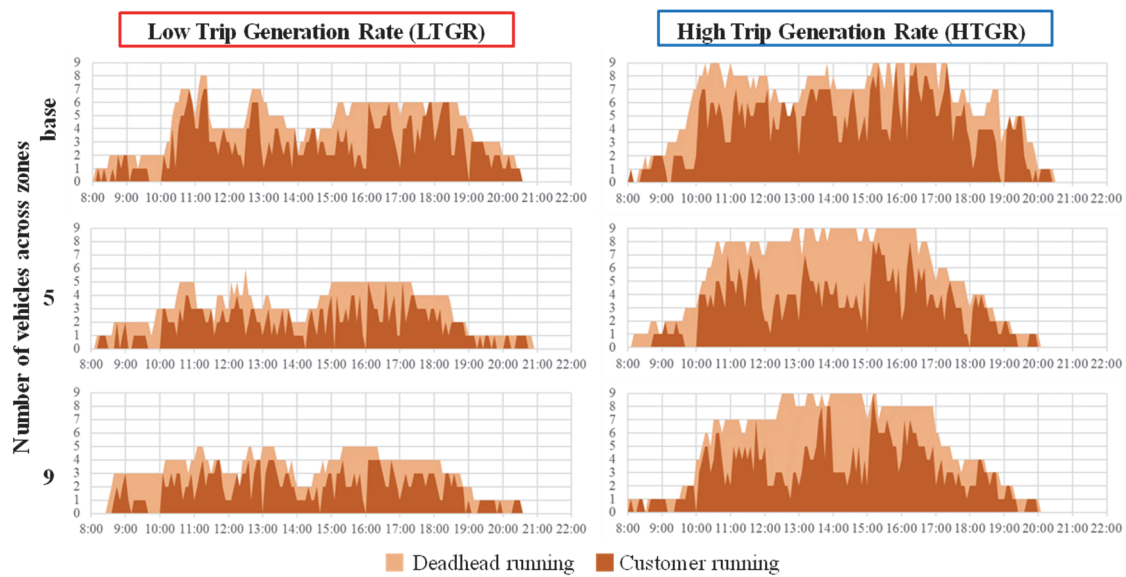


図 5.32 時間帯別稼働車両台数

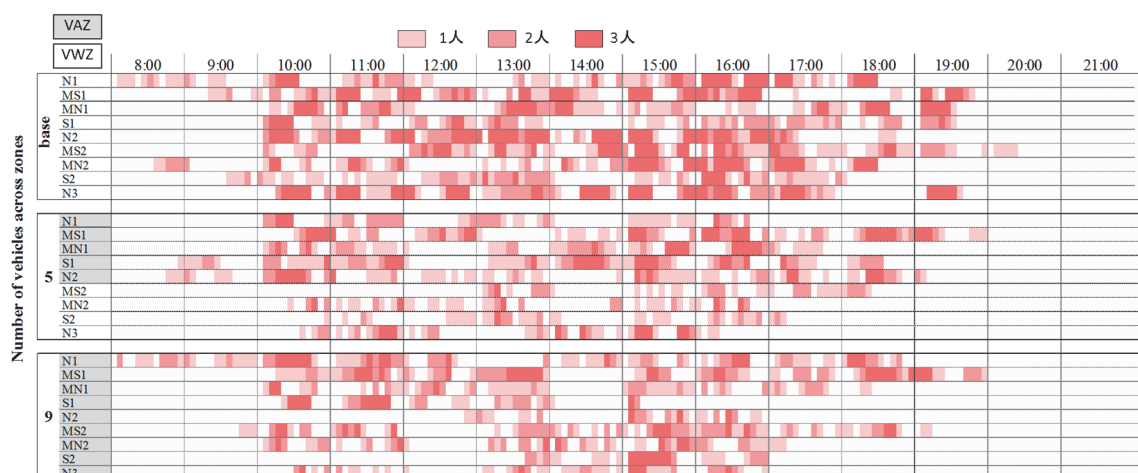


図 5.33 時間帯別・車両別乗車人数

(1) 運行効率性への影響

次に提供側の運行効率性から評価を行う。表 5.10 はいくつかのシナリオ別の、顧客有無別の車両走行距離と空き時間である。これをみると、車両の総走行距離（Deadhead + Customer）をみると、もっとも制約のない VAZ9 台のケースが最小となるが、空走時間を見ると VAZ5 台のケースが最も小さい。以上の点から、各エリアに VWZ が 1 台ずつ存在する VAZ が 5 台の場合が利用者、提供側ともにバランスの取れたシナリオであることが示された。

また、車両の稼働台数という観点からシナリオを比較する。図 5.32 は 5 分ごとに

稼働車両(Customer running), 空走車両 (Deadhead running), 待機車両を示したものである。これを見ると利用者が少ない LTGR の場合ではベースシナリオの最大走行台数は 8 台となるものの、車両が不足している状況は発生しない。しかし、VAZ が 5 台のケースになると最大走行台数は 5 台となり、より余裕が発生していることがわかる。利用者が多い HTGR の場合は、最大走行台数はどのシナリオでも 9 台となるが、ベースシナリオに比べて VAZ5 台の場合の方が顧客を乗せて走る稼働台数の割合は小さくなっていることがら運行効率の改善に効果があることが分かる。それは図 5.33 に示す時間帯別車両乗車人数からも明らかである。色が濃いほど乗車人数が多いが、ベースシナリオに比べてシナリオ 5、シナリオ 9 の方が顧客を運んでいる時間が少なくなり、運行効率性の改善がみられる。ただし、VAZ5 台時の VAZ と VWZ の車両では車両走行距離、運ぶ顧客の数が大きく異なり、ドライバー間の不公平性が高くなる。これは、VAZ を担当する車両を日ごとに変更するなど、運用での対応が必要となるであろう。

5.4 小括

本章では運行シミュレーションを用いたデマンド型交通の適切な運行方式の検証を行い、茨城県常総市を対象とした車両台数・定員の違いによる利用者の利便性、運行効率性、環境性への影響、および茨城県神栖市を対象とした運行エリア設定の違いによる利便性、運行効率性の影響を分析した。その結果、以下の点が明らかとなった。

- デマンド型交通の車両を減少させると、ある台数以下になると平均乗車時間が急増するため、車両台数はある程度余裕をもって提供すべきである。
- デマンド型交通における乗車時間最小化と走行距離最小化の間では、利用者移動時間と燃料消費・CO₂排出量との間にトレードオフがあることが確認された。また、セダン型車両とワゴン型車両の比較においては、ワゴン型車両は総移動距離を削減する効果はあったもののその効果はわずかであり、セダン型車両のみによる構成の方が、平均乗車時間を維持しながらCO₂排出量の減少効果が大きい。
- 運行エリアの設定に関しては、エリア制限のない車両を1台だけ入れてしまうと、エリアをまたぐ需要を捌ききれず、利用者の利便性が大きく低下してしまう。
- エリア制限のない車両を増加させていった結果、すべての車両を制限なしにしてしまうと逆に利用者の利便性、運行効率性ともに悪化してしまうため、各エリアに一台はエリア内運行車両を配備する方が良いという結果を示した。ただし、エリア内とエリア間の車両では利用者数、走行距離ともに大きな差が生じてしまうため、日ごとに担当ドライバーをローテーションするなどの運用での工夫が必要となることを示した。

本検証は常総市・神栖市の2市での限られた需要パターンではあるものの、4.5.2節で述べた通り、2市は需要密度・移動距離による交通手段の運行効率性による市町村の分類でデマンド型が有利と分類されている。よって、2市と同様の分類となっている市町村においては、需要密度、移動距離が類似しており、似たような需要パターンになることが予想される。よって、このような市町村は4.3節で述べた通り505市町村あり、うちデマンド型交通が実際に運行されている418市町村において有用な結果であると言える。

第6章 OD フロー捕捉からみたコミュニティバス 路線の適正化とデマンド型交通との併用に関する効果分析

3章の地域公共交通の導入状況によって、コミュニティバスを運行している市町村が1290か所あり、うち415か所でデマンド型交通が併用されていることが明らかとなった。そうした自治体においてそれぞれの交通手段の提供量のバランスを定量的指標によって議論することは地域公共交通の適正化を行う上で重要である。本章では複数の都市を対象に、地域の人口・施設分布に基づく地点の重要度、地点間の移動需要（OD: Origin-Destination）フローをもとに最適なバス路線網の構築を行う。さらにバス路線網でカバーされない範囲の需要を運ぶデマンド型交通の車両台数・経路長によって、バスサービスとデマンド交通サービスの提供レベルのバランスを、利用者を呼損なく輸送する際に必要な運行コストによる経済性によって議論する。また、地域公共交通に求められる要素が多様化していることから、経済性のみならず環境性、健康性指標を用いて多面的に検討する。これにより、現実の地域公共交通システムの適正化に資する知見を得る。

6.1 モデルの構成

図 6.1 に本研究の分析手法について示す。

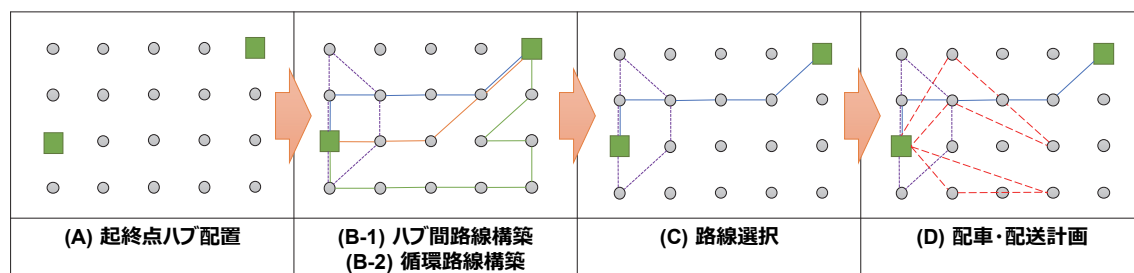


図 6.1 バス路線構築および配車・配送計画

本研究では4つの数理計画問題によってバスルートとデマンド型の配車ルートの設計を行う。利用者は出発地と目的地のノード間がバスで結ばれた時バスを利用し、結ばれない場合はデマンド型交通を利用するものと仮定し、第一にバスルートの設計を行うために、(A)起終点ハブ配置モデルによって、路線の起終点となる地点を選択する（図 6.1 四角）。次に、(B-1)ハブ間路線構築モデル、(B-2)循環路線構築モデルによって一定の路線長制約の下でフローを最大化するハブ間路線（図 6.1 実線）およ

び循環路線（図 6.1 点線）の路線案を構築する．そして，(C) 路線選択モデルによって，一定の路線長制約の下フローを最大化する路線の組合せを求める．第二に，デマンド型交通の車両台数と走行距離を求めるために (D) 配車配送計画モデルによって，バス路線網が存在しない場合，あるいは選択されたバス路線がある場合の車両巡回経路（図 6.1 破線）がある場合において必要な車両台数を求める．

6.2 各モデルの定式化

6.2.1 起終点ハブの配置

バス路線のハブは，地域内の実質的な拠点同士を結ぶために，需要点からの最寄りの施設までの総距離が最小化されるように p -median 問題[Hakimi (1965)]の解の P 箇所に配置することとする．この配置は移動需要を最大化するものではない．これは以下のように定式化される．

(A) 起終点ハブ配置モデル

$$\min \sum_{i \in V} W_i \sum_{j \in V} D_{ij} u_{ij} \quad (6.1)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j \in V} u_{ij} = 1 \quad \forall i \in V \quad (6.2)$$

$$u_{ij} \leq v_j \quad \forall i, j \in V \quad (6.3)$$

$$\sum_{j \in V} v_j = P \quad \forall i \in V \quad (6.4)$$

ただし，

W_i	ノード i における重要度
D_{ij}	ノード i から候補点 j までの移動距離
P	ハブ数
u_{ij}	ノード i の利用者が候補点 j を利用するかのバイナリ変数
v_j	候補点 j が施設に選ばれるかのバイナリ変数
V	ノード集合

である．本分析では長谷川・鈴木(2018)にて最もフロー数を獲得したハブ数 $P=7$ を例として用いる．

6.2.2 バス路線網の構築

前節で決定されたハブを組み合わせ、起終点ペア($s \in H$, $t \in H$)を選択する. $P=7$ の場合, 21通りの組合せとなるハブ($s \neq t$)間の路線を構築する. 一定の路線長以内となるように, 獲得フロー量を最大化するハブ間の路線を以下によって定式化する.

(B-1) ハブ間路線構築モデル

$$\max \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} F_{ij} y_{ij} \quad (6.5)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{i \in V} x_{ik} - \sum_{j \in V} x_{kj} = \begin{cases} -1 & k = s \\ 1 & k = t \\ 0 & k \neq s, t \end{cases} \quad \begin{matrix} \forall k \in V \\ \forall (i, k), (k, j) \in E \\ s \in H, t \in H \end{matrix} \quad (6.6)$$

$$\sum_{(i,j) \in E} D_{ij} x_{ij} \leq \lambda D_{st} \quad s \in H, t \in H \quad (6.7)$$

$$\sum_{j \in V} x_{ij} \geq y_{ik} \quad \begin{matrix} \forall i, k \in V \\ \forall (i, j) \in E \end{matrix} \quad (6.8)$$

$$\sum_{i \in V} x_{ij} \geq y_{kj} \quad \begin{matrix} \forall k, j \in V \\ \forall (i, j) \in E \end{matrix} \quad (6.9)$$

$$g_i - g_j + N y_{ij} \geq N - 1 \quad \begin{matrix} \forall (i, j) \in E \\ i, j \neq s \end{matrix} \quad (6.10)$$

$$w_i \geq 0 \quad \forall i \in V \quad (6.11)$$

ただし,

F_{ij} ノード i, j 間のフロー(人/日)

N ノードの数

λ 迂回率

x_{ij} リンク (i, j) が選ばれるかのバイナリ変数

y_{ik} ノード i と k が結ばれるかを示すバイナリ変数

g_i 部分巡回路排除制約のためのダミー変数

E リンクの集合

H ハブとなるノードの集合

である. 式(6.5)は選択される需要を最大化する目的関数で, ノード i, j 間が路線で結

ばれている時にフローが捕捉できるものとする．式(6.6)は路線順序の制約，式(7)は最大路線長制約であり，起終点間の最短距離 D_{st} に対して迂回率 λ を乗じた値を最大路線長として設定する．式(6.8), (6.9)はリンク選択とノード選択の関係を示し，ノード i, j を含む選択される制約，式(6.10), (6.11)は巡回セールスマン問題で用いられる部分巡回回路除去制約[Miller, Tucker, Zemlin (1960)]である．

起終点ペアが同値の場合($s = t$)，組合せは7通りとなるが，ハブ周辺を循環する路線を構築するものとし，以下によって定式化する．

(B-2) 循環路線構築モデル

$$\max \quad \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} F_{ij} y_{ij} \quad (6.5)$$

$$\text{s.t.} \quad \begin{aligned} & (6.8), (6.9), \\ & (6.10), (6.11) \end{aligned}$$

$$\sum_{i \in V} x_{ik} - \sum_{j \in V} x_{kj} = 0 \quad \begin{aligned} & \forall k \in V, \\ & \forall (i, k), (k, j) \in E \end{aligned} \quad (6.12)$$

$$\sum_{(i,j) \in E} D_{ij} x_{ij} \leq D_{max}^l \quad (6.13)$$

$$\sum_{i \in V} x_{is} = 1 \quad \begin{aligned} & s \in H \\ & i \neq s \end{aligned} \quad (6.14)$$

$$\sum_{j \in V} x_{sj} = 1 \quad \begin{aligned} & \forall s \in H \\ & j \neq s \end{aligned} \quad (6.15)$$

ただし，

D_{max}^l 最大循環路線長 (km)

である．式(6.12)は順序の制約で，ノード k の流入・流出が同量であることを示す．式(6.13)は最大路線長制約だが，モデル(B-1)の式(7)とは異なり最短経路が定まらないため，一定の値を与える．式(6.14), 式(6.15)は起点となるハブを含むリンクが必ず1本選ばれることを示す．本研究では各路線を独立に構築しているが，すでに路線で結ばれたノード間のフローを0にした状態で路線を構築することで，既存路線を考慮した構築が可能となる．

次に，モデル(B-1), (B-2)によって構築された路線集合 R から，一定の路線長条件の下需要量を最大化する路線の組合せを選択する．ナップザック制約付最大被覆問題(高村・奥村, 2008)の制約式を参考に，以下のように定式化した．

(C) 路線選択モデル

$$\max \quad \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} F_{ij} z_i z_j \quad (6.16)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{r \in R} D_r c_r \leq D_{\max} \quad (6.17)$$

$$\sum_{r \in R} X_{ir} c_r \geq z_i \quad \forall i \in V \quad (6.18)$$

$$\sum_{i \in S} \sum_{j \in S} z_i z_j \leq |S| - 1 \quad (6.19)$$

ただし,

D_r	路線 r の路線長
D_{\max}	最大総路線長 (km)
R	路線集合
X_{ir}	ノード i が路線 r に含まれていれば 1, さもなくば 0 をとる値
$ S $	ノード選択集合 S 内のノード数
z_i	ノード i が選ばれるかのバイナリ変数
c_r	路線 r が選ばれるかのバイナリ変数

である. 式(6.16)の目的関数は路線の構築と同様にフロー量を最大化する. 式(6.17)は総路線長制約, 式(6.18)は路線 r が選ばれた場合にのみ, それが含まれるノードから選ばれるという制約である. 式(6.19)は部分巡回路除去制約である. 当モデルは目的関数がノード i と j のバイナリ変数の積によって選択の可否を決定する二次計画問題であるが, 目的関数から乗算を無くした混合整数計画問題と比べて解および計算時間に差が無かったため, このモデルによって分析を行った.

6.2.3 デマンド型交通配車・配送方法の決定

前節で構築された路線網でカバーできない範囲で発生する移動需要がデマンド型交通で移動するものとし, 配車経路問題(久保・村松, 2012)を用い, 車両あたりの最大移動距離の制約の下, 訪問地点を巡回する複数台数の総走行距離を最小化する経路および必要車両台数を求めた.

(D) 配車配送計画モデル

$$\min \quad \sum_{i \in C} \sum_{j \in C} D_{ij} y_{ij} \quad (6.20)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j \in C} y_{dj} = 2m \quad (6.21)$$

$$\sum_{j \in C} y_{ij} = 2 \quad \begin{array}{l} \forall i \in C \\ i \neq d \end{array} \quad (6.22)$$

$$\sum_{i \in A} \sum_{j \in A} D_{ij} y_{ij} \leq D_{max}^v \quad (6.23)$$

$$\sum_{i \in A} \sum_{j \in A} y_{ij} \leq |A| - \frac{1}{2Q} \sum_{i \in A} q_i \quad (6.24)$$

$$y_{dj} \in \{0,1,2\} \quad \forall j \in C \quad d < j \quad (6.25)$$

$$y_{ij} \in \{0,1\} \quad \forall i < j \quad i \neq d \quad (6.26)$$

ただし,

C 訪問ノード集合

A 訪問ノードの部分集合

Q 一台当たり最大乗車人数 (人)

d デポを示すノード ($d \in C$)

D_{max}^v 車両当たり移動距離制約 (km)

m 車両台数

y_{ij} ノード i, j 間の車両が移動するかを表す変数 (y_{dj} はデポからの移動を表す)

q_i ノード i が部分集合 A に含まれるかを示すダミー変数

である. 式(6.20)は総距離を最小化する目的関数である. 必要最小台数を求めるのであれば車両台数 m の最小化すべきであるが, 解の収束性が悪く距離最小化よりも良好な結果が得られなかったため, このモデルを用いた. 式(6.21)は各車両が出発・帰着するデポ d に接続する経路数の制約である. デポ d の位置は都市内で一か所に定めることとし, モデル(A)で P が 1 の際に選ばれるノードとした. 式(6.22)は訪問ノードにおける接続数制約であり, 式(6.23)は最大経路長制約である. 式(6.24)は車両の容量制約と部分巡回路を禁止する制約であり, 1 人当たり乗車・降車の 2 か所を巡るため, Q に 2 を乗じている. 式(6.25), 式(6.26)は移動の有無を表す変数 y の制御式である.

次節では実際の都市を対象にこれらのモデルを用いてバス路線網, デマンド型交通の運行効率を評価する. なお, 求解には Gurobi 7.0 for python を用い, CPU は Intel Xeon E3-1220 3.0GHz, 16.0GB RAM である. ただし, モデル(B-2), (D)に関しては 24

時間計算を行っても厳密解を得られない場合があったため、上下界ギャップが 1%以下となることを幾つかの例で確認できた 1200 秒を最大計算時間として設定する。

6.3 対象地域とデータの構築

6.3.1 入力データの構築

前述のモデルは対象地域内のメッシュ内の代表点のノード、ノード間を結ぶリンク上に構築する。メッシュの重心点をノードとし、各ノードのムーア近傍（上下左右斜めの 8 方向）で隣接するノード間リンクとする。ただし、解の対称性を避けることや、河川や山地など実際の地形を考慮するため、各リンクの長さは GIS を用いて求めた道路距離を用いる。

モデル(A)で用いるノードの重要度、およびモデル(B), (C), (D)で用いるノード間の OD フローは、人口が多く、診療科数が多い医療施設、店舗面積が広い商業施設が集積しているほど重要度が高く、ノードの発生量・集中量が多いという考え方の下、人口、および施設側指標である医療施設の診療科数、商業施設の店舗面積を各メッシュ単位で集計する。なお、人口分布は平成 22 年国勢調査 2 分の 1 地域メッシュ(500m メッシュ)統計・総人口データ、医療施設の分布は国土数値情報平成 26 年医療施設データ、商業施設は東洋経済新報社平成 24 年大型小売店データを用いる。

また、人口・施設密度の多寡を都市内で相対的に評価するために、ノード別に集計した人口、医療施設の診療科数、商業施設の店舗面積数を対象都市内における最大値、最小値の値を用いて標準化し、都市内での相対的な重要性を評価する。

ノード i ($i=1,2,\dots,N$) の指標 c ($c=\{\text{人口: pop, 医療施設: med, 商業施設: com}\}$) における重要度 w_i^c 、およびノード i の重要度 W_i は以下の式より与える。

$$w_i^c = \frac{A_i^c - A_{\min}^c}{A_{\max}^c - A_{\min}^c} \quad (6.27)$$

$$W_i = w_i^{\text{pop}} + \alpha w_j^{\text{med}} + \beta w_j^{\text{com}} \quad (6.28)$$

なお、 w_i^c の値域は $[0, 1]$ である。ただし、

A_i^c	ノード i の指標 c の値
w_i^c	ノード i の指標 c の正規化された値
A_{\max}^c	指標 c の都市内における最大値
A_{\min}^c	指標 c の都市内における最小値
W_i	ノード i における重要度
w_i^{pop}	ノード i の人口を正規化した値

w_i^{med}	ノード i の診療科数を正規化した値
w_i^{com}	ノード i の店舗面積を正規化した値
α, β	施設側指標に対する係数

である。式(6.27)によってノード別、指標別の重要度を評価する。そして、式(6.28)に示すようにそれらの和によってノードの重要性を評価する。ただし、施設側指標に関してはそれぞれの利用頻度の差を係数 α, β によって考慮する。 α, β は平成 27 年度全国都市交通特性調査の目的別集計結果における、私事目的移動のうちの買物および通院が占める割合を用い、それぞれ 0.3262, 0.1961 とする。すなわち、医療施設利用の 1.6 倍、商業施設に対する需要が考慮される。

ノード ij の OD フロー F_{ij} に関しては、メッシュ人口に 1 時間当たりトリップ原単位、施設別選択確率を乗じた値を用いる。

$$F_{ij} = A_i^{pop} \cdot \mu_{ij} \cdot \left(\frac{\alpha w_j^{med}}{\sum_j w_j^{med}} + \frac{\beta w_j^{com}}{\sum_j w_j^{com}} \right) \quad (6.29)$$

ただし、

F_{ij}	ノード ij 間のフロー(トリップ/人・日)
A_i^{pop}	ノード i の人口(人)
μ_{ij}	i - j 間の距離帯におけるトリップ発生原単位 (トリップ/人・日)

である。距離帯別トリップ発生原単位 u_{ij} は、図 6.2 に示す平成 27 年度全国都市交通特性調査におけるバス利用者の移動距離帯別トリップ発生原単位を用い、最も近い距離帯を選択する。これにより、例えば 100m や 200m といった近距離の移動においては、徒歩で移動する人が多いことなど、実際の交通手段選択による利用者量の変化が考慮される。

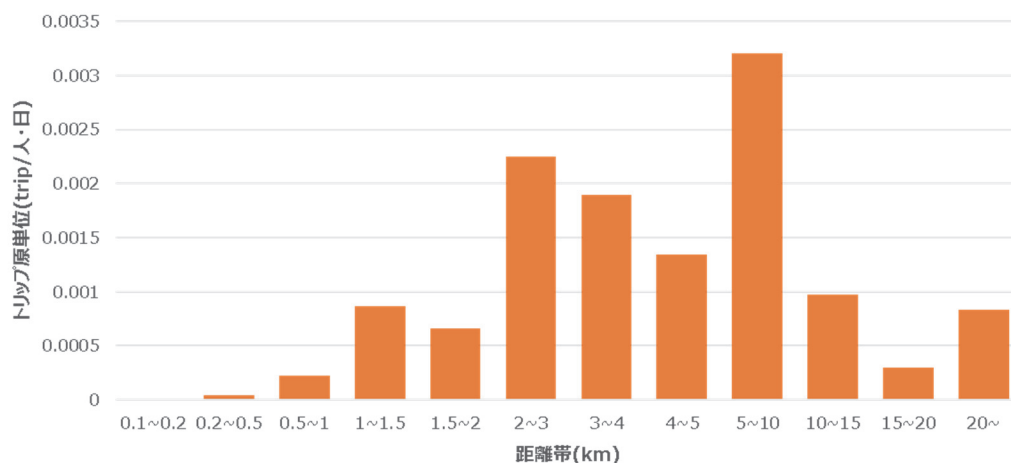


図 6.2 距離帯別トリップ原単位
(H27 全国 PT 調査 私事目的・バス利用)

デマンドの訪問集合 C は、デポとなるノードと、 i - j 間の平均 OD フロー量 F_{ij} を一日の運行便数 Int で除した値 f_{ij} を平均、分散を 1 としたポアソン分布 $P(k)_{ij}$ に従う乱数を発生させ、 i - j 間利用者数 k を決定し、 k の数だけ i - j を訪問集合 C に含める。ただし、 i - j 間がバス路線で結ばれている場合は $k=0$ として需要は発生しないものとする。乱数を 100 パターン発生させ、その平均値によって結果を比較する。

表 6.1 にモデルで用いるパラメータを整理する。

表 6.1 パラメータ一覧

変数	概要	数値
P	ハブ数 (箇所)	7
λ	迂回率	1.1, 1.2,...2.0
D_{max}^l	最大循環路線長 (km)	5, 7.5, 10,...,20
D_{max}	最大路線長 (km)	5, 10, 15,...,80
Q	一台あたり最大乗車人数 (人)	3
D_{max}^v	車両あたり移動距離制約 (km)	30
α	医療施設選択係数	0.3262
β	商業施設選択係数	0.1961
Int	一日の運行便数	10

6.3.2 対象地域

モデルを適用する対象の都市として、4.5.2 節で述べたように 3 章での理論的モデルを用い、需要密度と利用者の移動距離によって導出された有利な交通手段の条件を基に路線型と判定された千葉県我孫子市、デマンド型交通と判定された茨城県常総市、筑西市を選定した。

それぞれの人口・医療施設・商業施設分布、ノード・リンク数を図 6.3 に示す。我孫子市は人口密度が他の市よりも高く、施設も市西側の常磐線沿線を中心とした集積が見られる。常総市は我孫子市に比べ人口は半分以下でありながら面積は 3 倍近くあり、低密であることがわかる。その分布は北部（石下地区）と南部（水海道地区）に大きく分かれ、施設の分布も北部、南部に分かれて分布していることがわかる。筑西市も常総市と同程度の人口密度となるが、対象となる地域は最も広大な 205.3km² となる。また、施設の分布が中央部から西部にかけて集中している様子がわかる。

図 6.4 に各市のノード重要度、OD フローの構築結果を示し、各市の OD フローを 500m 間隔で集計した結果、およびフロー量を重みとした加重平均の値を図 6.5 に示す。我孫子市においては市西側の我孫子駅周辺、常総市南側の水海道駅周辺、筑西市中央部の下館駅周辺には人口、施設が集中しているためにノード重要度が高くなる。そして、重要度が高い地域を目指し市内において相対的に都市の中心部地点にフローが集中している様子が見られる。ただし、それぞれの都市の移動パターンは異なり、図 6.5 に示すように我孫子市に関しては市西側を中心とした 5km 以内の短距離移動需要が多く、平均距離が 5.5km 程度となっているのに対して、常総市は 17km 程度の距離帯まで凡そ均等なフロー量分布となっていて、平均距離も 9.6km となっている。ただし、筑西市に関しても平均距離は 8.1km となっているものの、6km 近くにフロー量のピークが存在する。これは人口、医療施設が集中する市の中心部と、店舗面積の大きい商業施設が分布する西部とを結ぶフロー量が集積していることがわかる。また、市中心部間を移動する 5km 以内のフローに関しても一定量存在することがわかる。このような人口・施設分布の違いによる移動需要の量的・空間的分布の違いを考慮した上で、前述のモデルを用いてバス路線網の構築、デマンド型交通の必要車両台数を分析し、空間的な特徴からの影響を考察する。

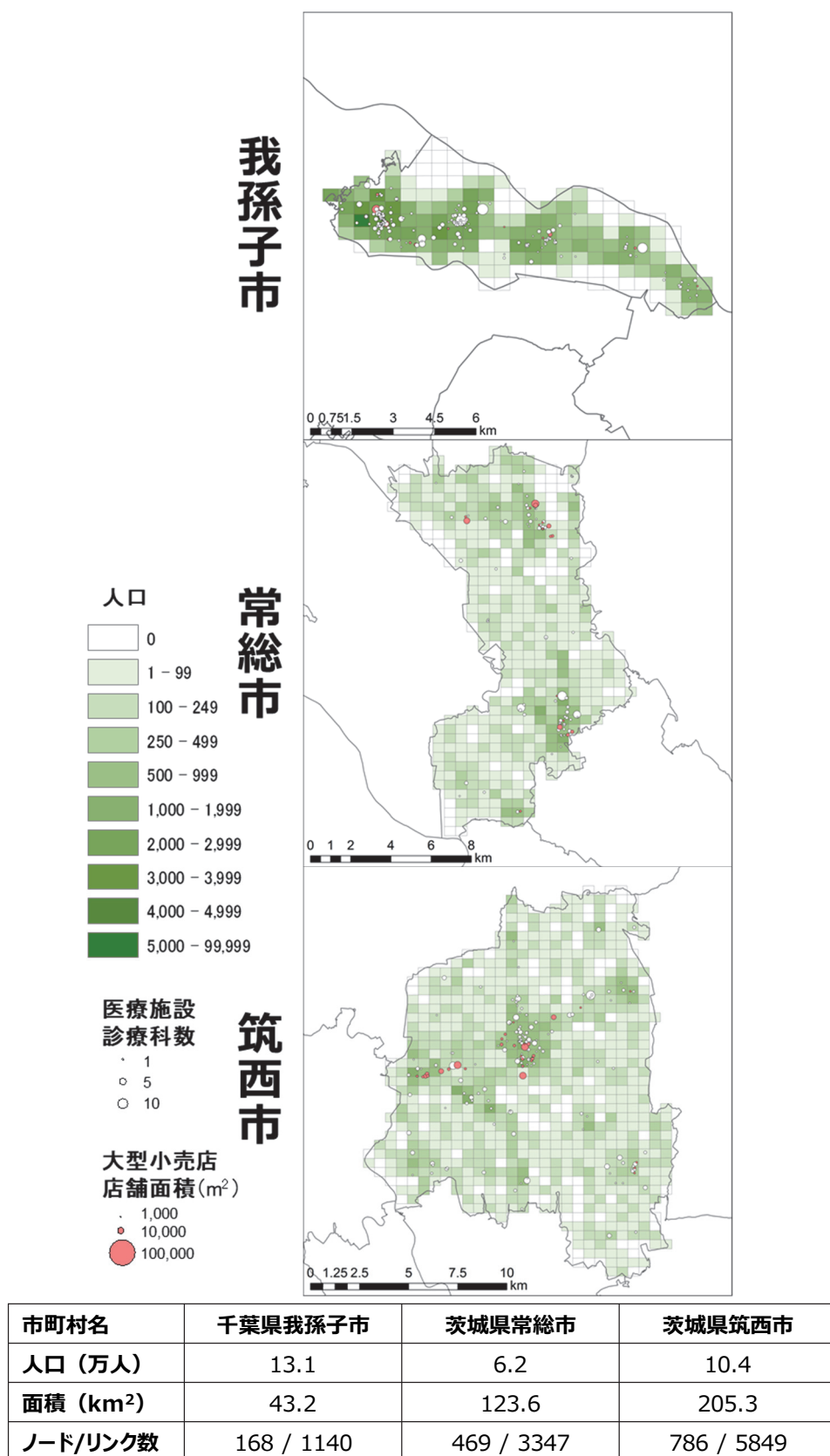
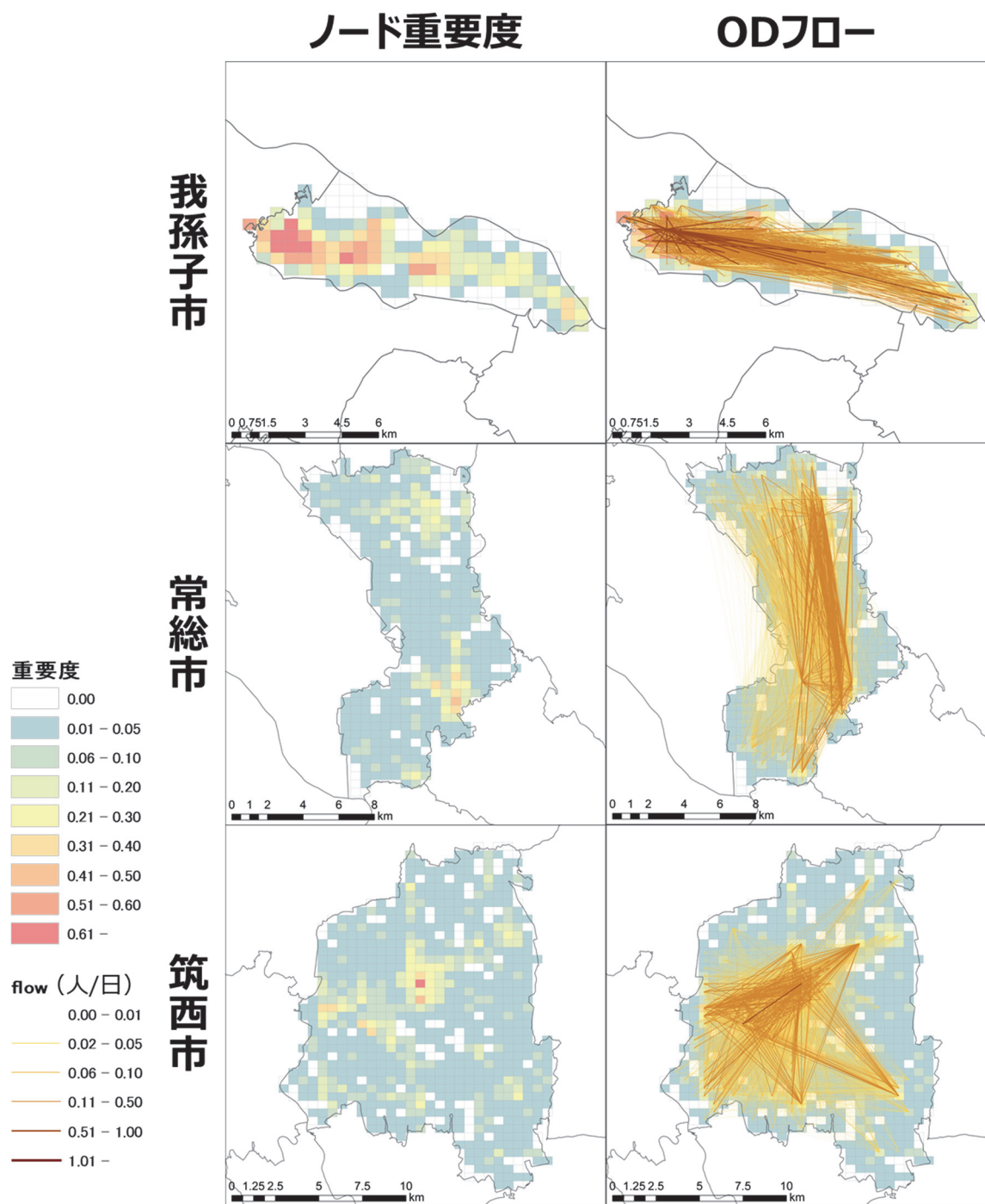


図 6.3 3市の概要・ノード・リンク数



市町村名	千葉県我孫子市	茨城県常総市	茨城県筑西市
ノード/リンク数	168 / 1140	469 / 3347	786 / 5849
平均ODフロー (人/日)	237.90	213.77	555.57

図 6.4 都市別ノード重要度，平均 OD フロー

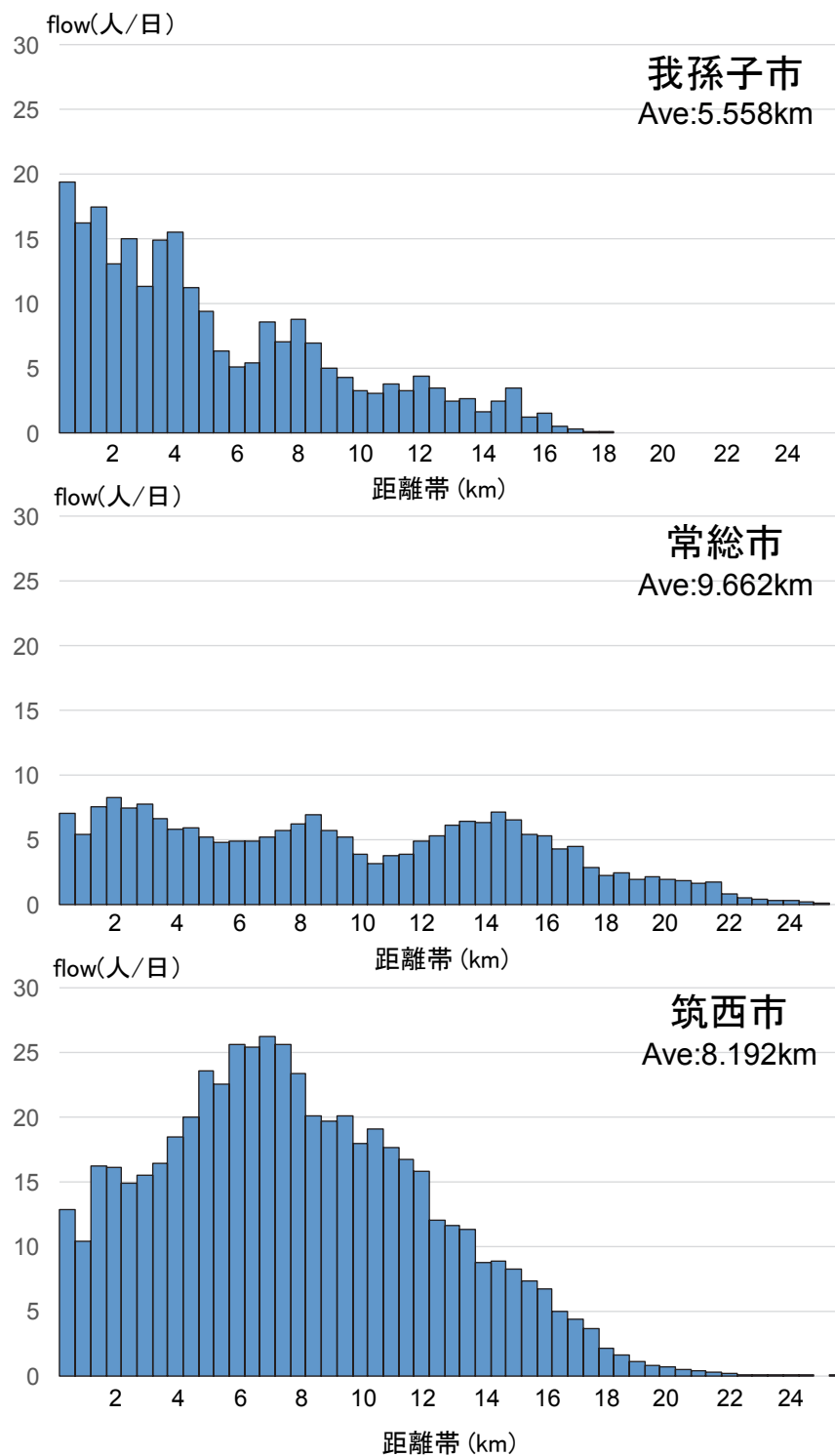


図 6.5 距離帯別 OD フロー集計結果 (500m 間隔)

6.4 分析結果

6.4.1 路線網構築結果

モデル(A)で配置したハブの結果について図 6.6 に示す。7 か所のハブが都市内に分散して配置されているが、我孫子市、常総市では重要度の高いノードの分布が市の端部に片寄っていて、ハブの配置もそちらに寄っていることがわかる。一方筑西市は市の中央部に重要度の高いノードが集中しているため、分散してハブが配置されていることがわかる。

次に、モデル(B-1)で構築したハブ間、およびモデル(B-2)で構築した循環路線の結果について、常総市での例を図 6.7 に示す。ハブ間路線については、最短経路と比較し、路線長を 1km 弱増加させることによって、重要度の高いノードを経由し、捕捉フローが 0.563 から 4.162 へと増加していることが分かり、少しの迂回によって乗客を大きく増加させることができる可能性を示している。しかし、路線長をさらに延長しても捕捉フローの増加は頭打ちとなるため、適切な路線長が選択される必要がある点が示された。その傾向は循環路線も同様であるが、人口や施設の分布は基本的に、集中地域から離れるにしたがって密度が減少していき、面的に広がっている。現実の地域公共交通は交通不全地域の改善という意味合いから、中心部と郊外部を結ぶ拠点間路線が重視されることが多いが、人口・施設が集中している中心部においては、例えば東京・丸の内地区を巡回するシャトルバスのような、短距離の循環路線によるフロー捕捉が効率的であることから、中心部を網羅的に結ぶ必要があるという結果が示された。

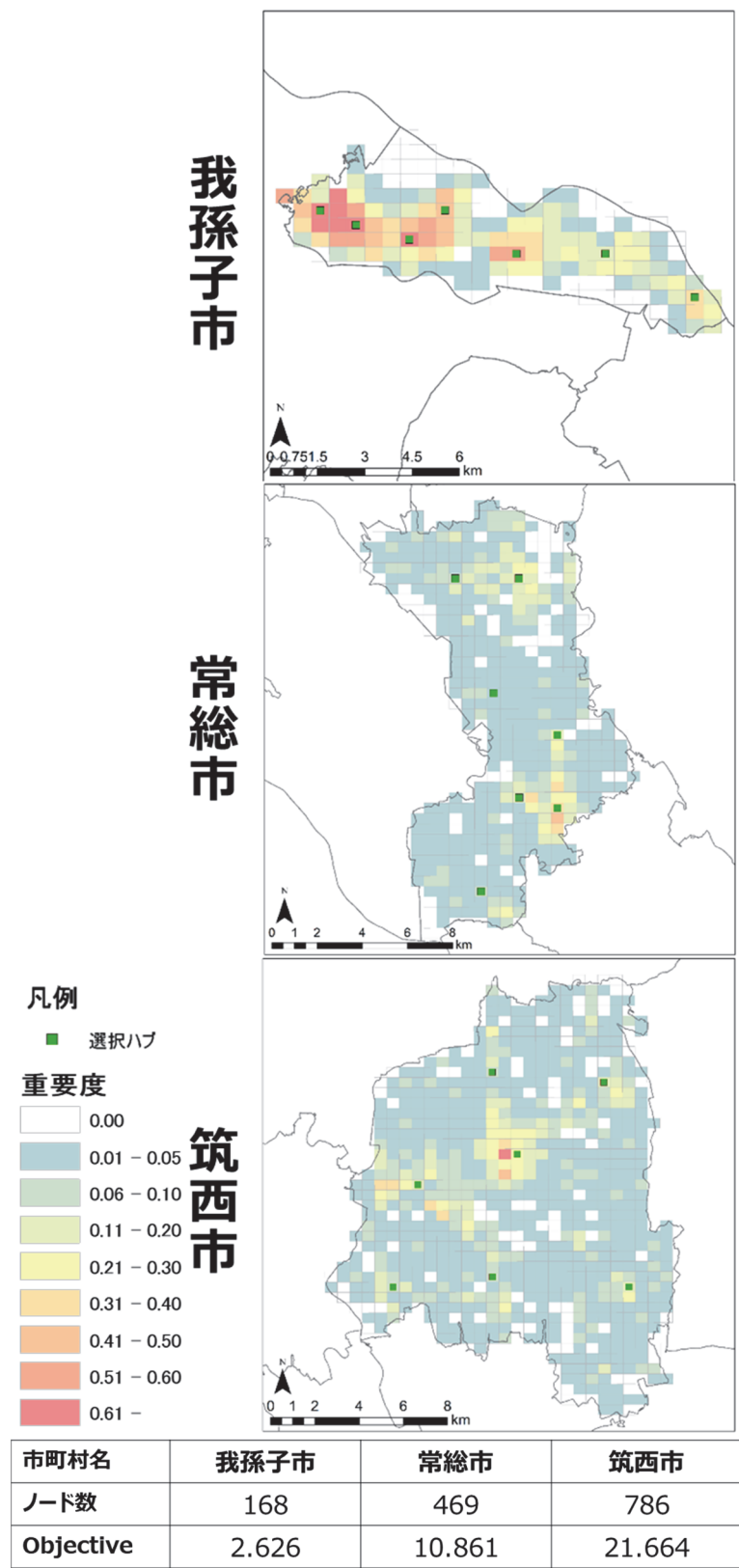
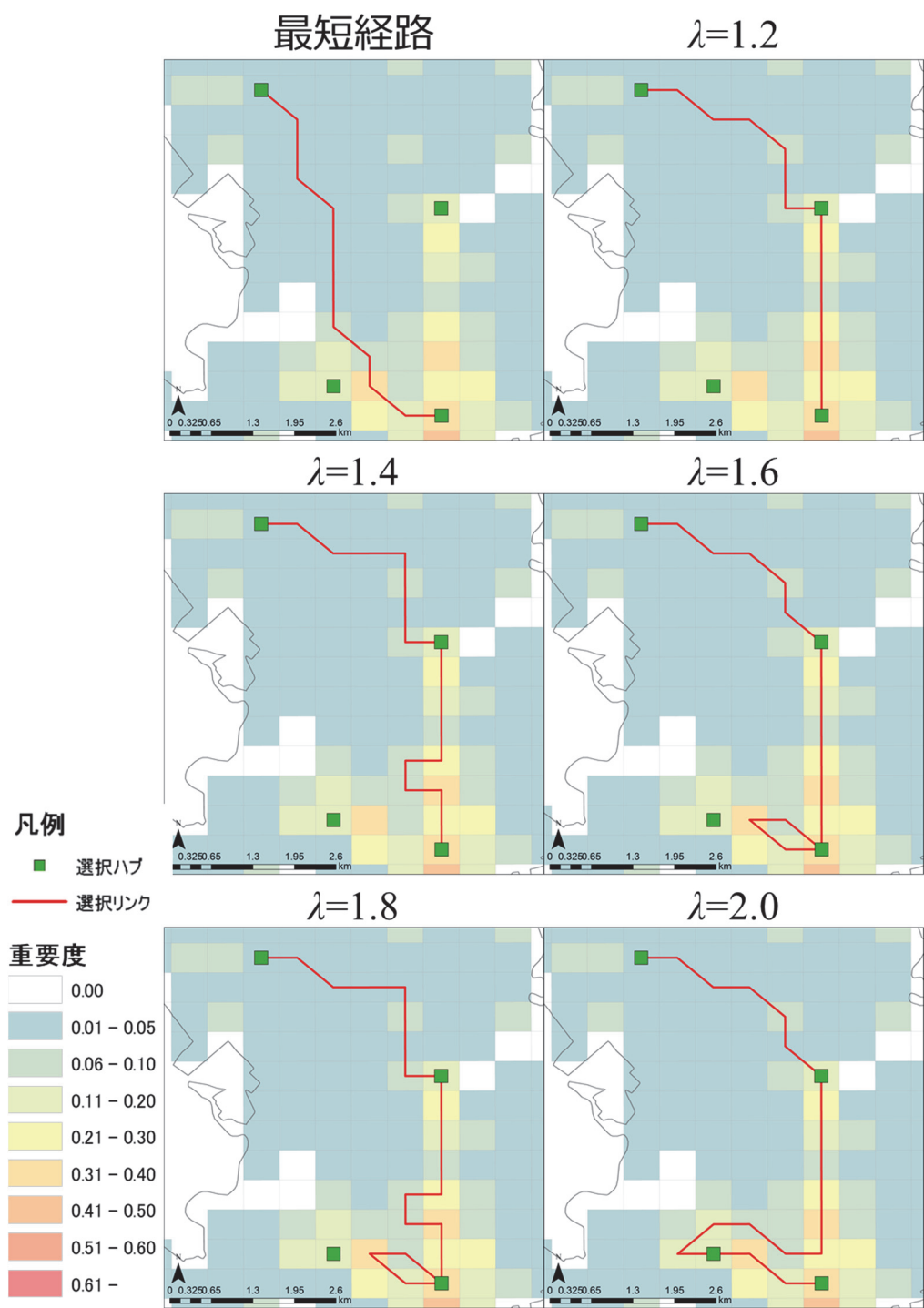
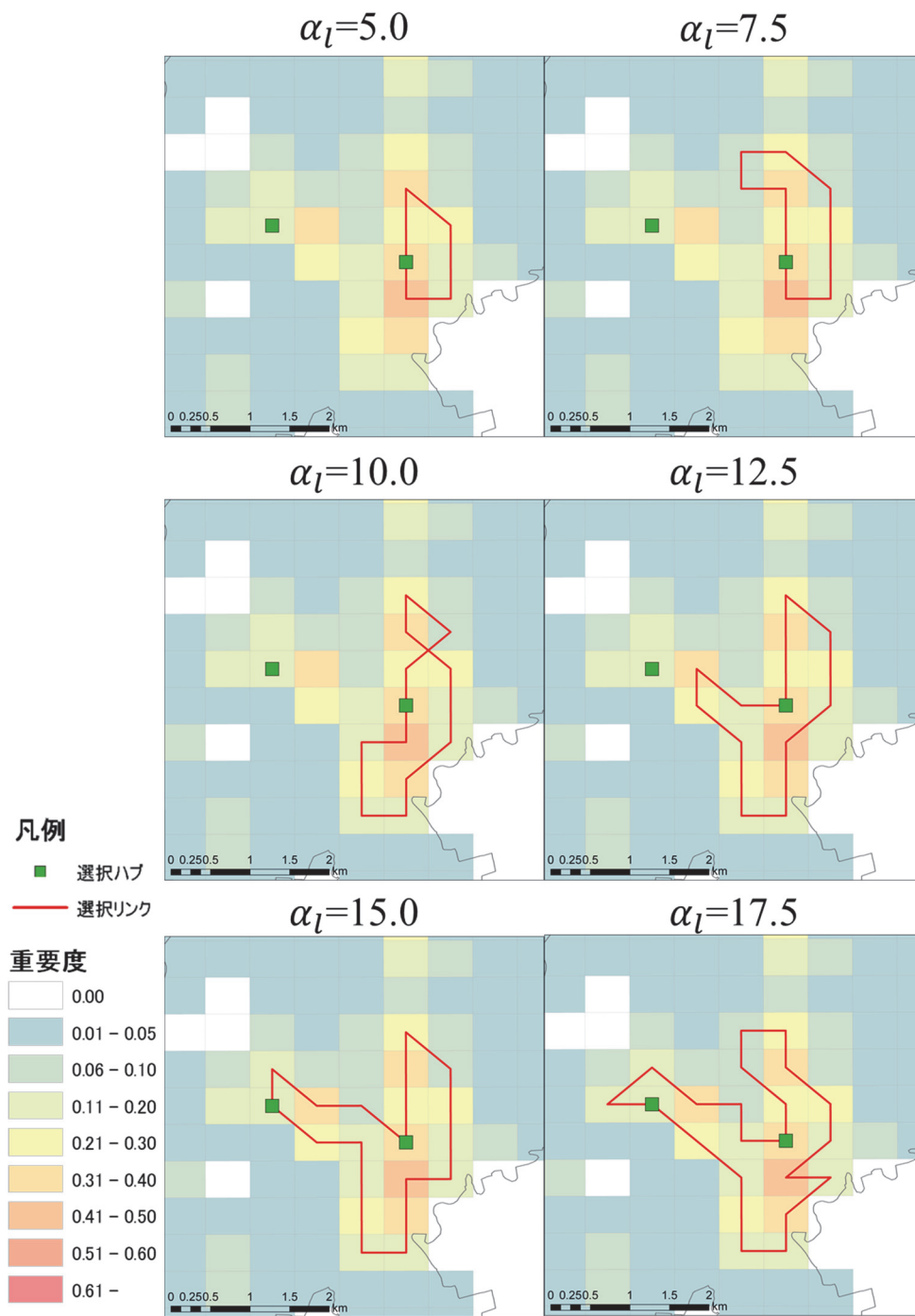


図 6.6 ハブ配置結果 (P=7)



迂回率・ λ	1.0 (最短経路)	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
路線長(km)	8.32	9.97	10.80	13.16	14.96	16.60
捕捉ODフロー (人/日)	0.563	4.162	4.733	5.210	6.051	9.185

図 6.7 ハブ間路線構築例 (常総市主要部)



路線長・ α_l	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5
路線長(km)	4.98	7.50	10.00	12.16	14.97	17.16
捕捉ODフロー (人/日)	4.225	7.307	11.960	13.636	17.236	21.688

図 6.8 循環路線構築例（常総市主要部）

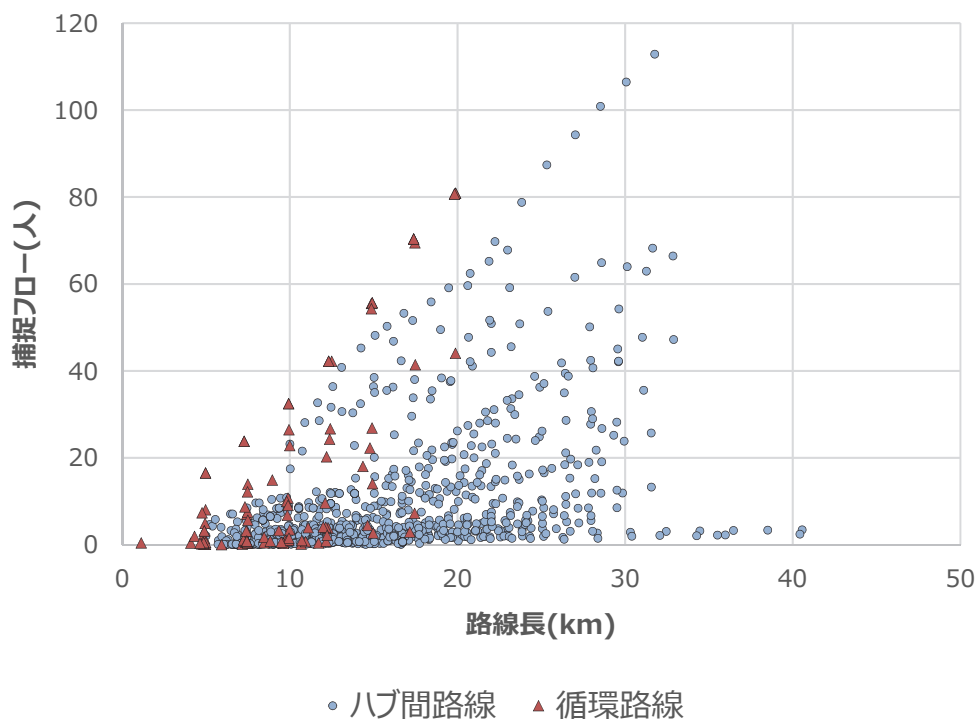


図 6.9 路線タイプ別路線長と捕捉フロー数の関係

表 6.2 路線タイプ別 1km あたり捕捉 OD フロー

	ハブ間路線(人/km)	循環路線(人/km)
我孫子市	1.276	2.307
常総市	0.262	1.010
筑西市	0.529	0.283

路線タイプ別の路線長と捕捉フロー数の関係を図 6.9 に示す。路線長が長ければ捕捉フロー数も増加する関係にあるが、循環路線の方がハブ間路線よりも短い路線長で高い捕捉フローを得ている場合がみられ、効率的な路線構築が出来る可能性を示している。それは3市におけるハブ間・循環路線の1km 当たり捕捉 OD フローを表 6.2 によって明確となった。我孫子市、常総市においてはハブ間路線に比べ、重要度の高いノードが集中する部分に形成される循環路線の方が1km 当たり捕捉フローは高く、効率的な路線が実現できることから、循環路線とハブ路線の組合せによる効果が高いと思われる。一方、筑西市においてはハブ間路線の方が効率的な路線が構築される場合が多く、放射状の路線網が効率的になることが示唆される。これは重要度の高いノードが東西方向に線状に集中して分布しているため、ハブ間路線が効率的に経由できることが影響しているとわかる。

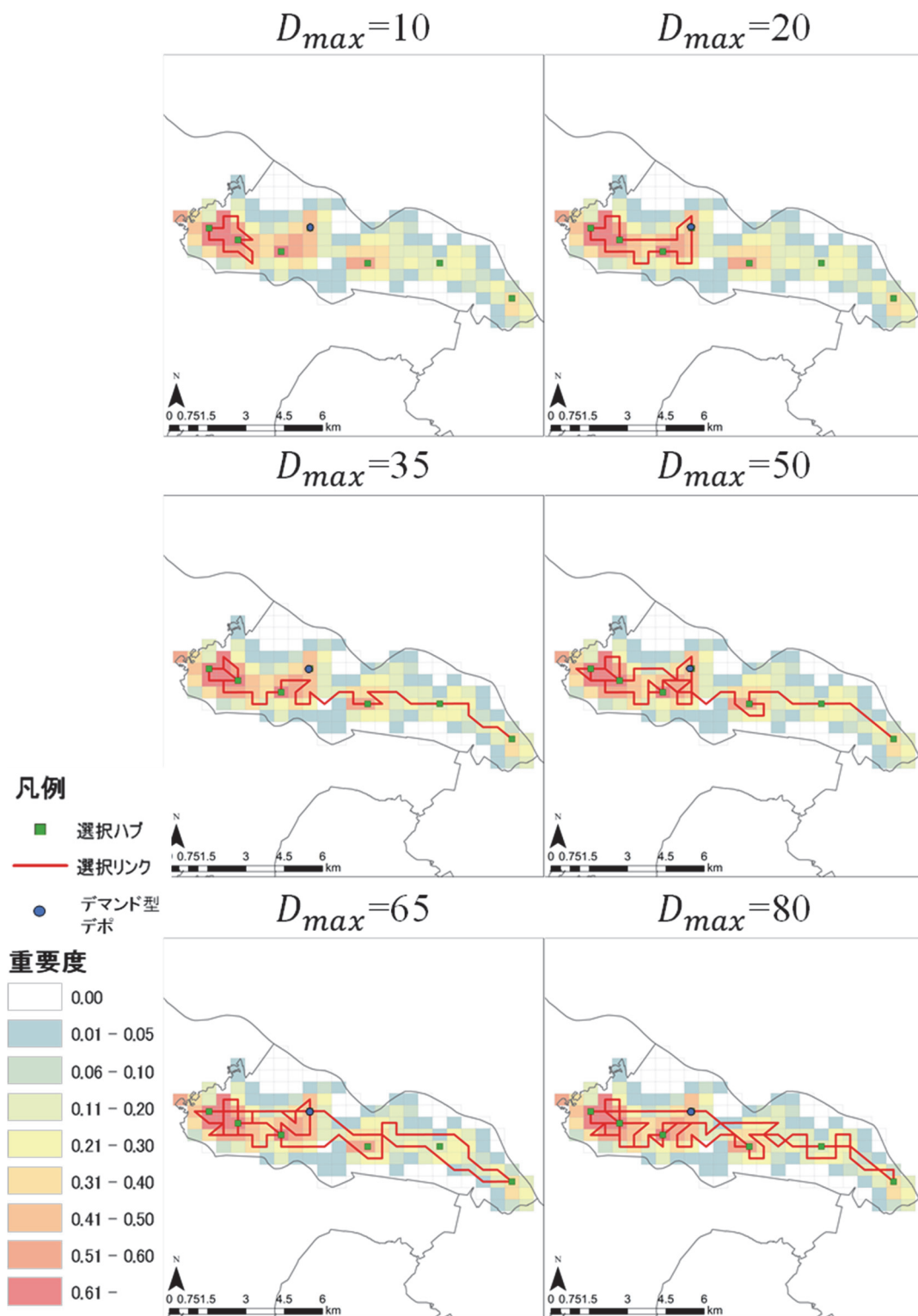


図 6.10 路線長別選択パターン・我孫子市

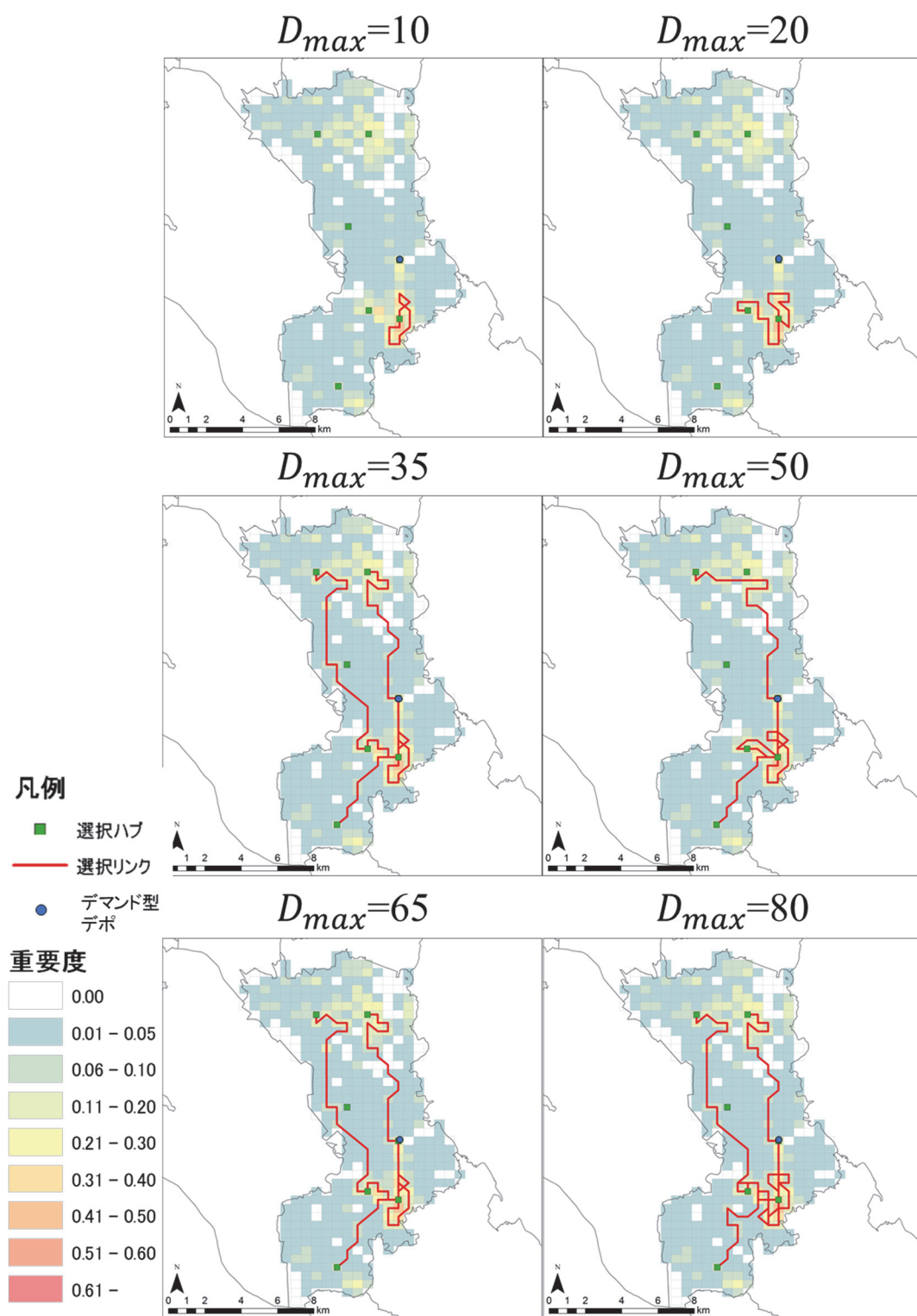


図 6.11 路線長別選択パターン・常総市

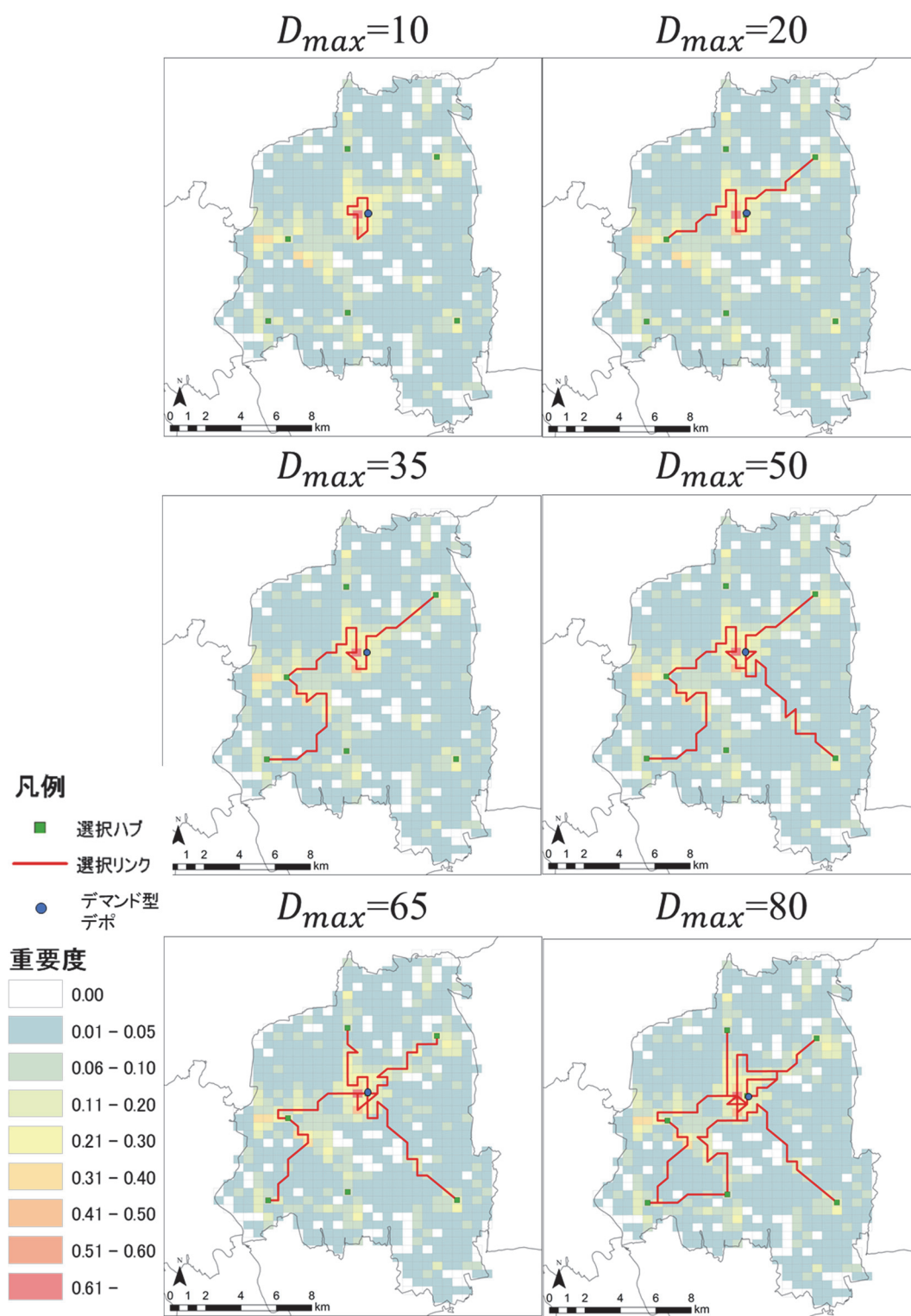


図 6.12 路線長別選択パターン・筑西市

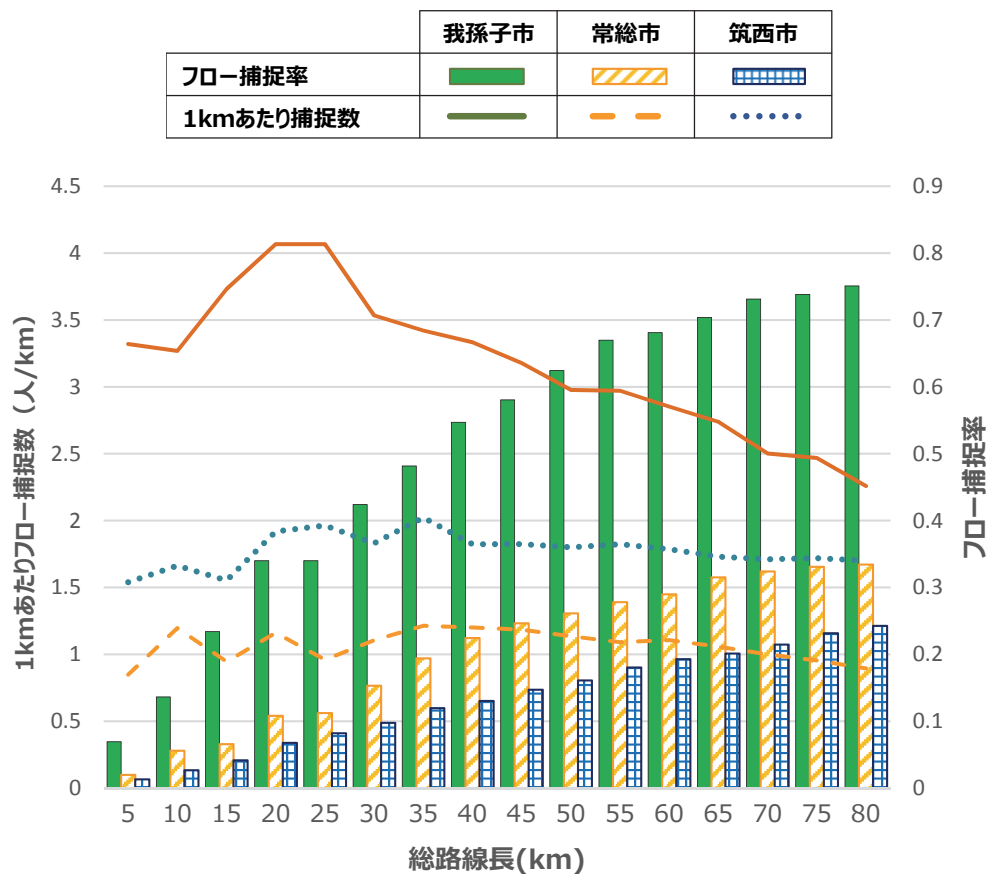


図 6.13 バス路線長別フロー捕捉数・捕捉率

構築した3市の路線案の中から、モデル(C)を用いて路線長制約の下、最も多くのフローを獲得できる路線の組合せ選択し、路線網を構築した結果を図 6.10、図 6.11、図 6.12 に示す。これを見ると、3市ともに、市内でノードの重要度が高く、フローが集中する部分の循環路線から選択され、路線長が長くなるにつれ、循環路線が経由しているハブに接続するハブ間路線が選ばれていることがわかる。

各々の市の結果を見ると、図 6.10 の我孫子市は重要度の高い市西部に循環路線が形成された後、市内を横断する路線が形成されるものの、市西部を網羅するように路線網が拡充されている。さらに路線長が長くなった場合、横断する路線が迂回、あるいは横断する二つ目の路線が形成される。図 6.11 に示す常総市の場合も同様に、南部の循環路線から形成され、その地点を網羅する路線と、北部と南部を縦断する路線が選択される。一方で、図 6.12 に示すように、市の中央部に重要度の高いノードが集中する筑西市の場合、短い総路線長の状況でも、ハブ間を結ぶことが可能な長さである場合はそちらが優先され、放射状にハブ間の路線が選択されていることがわかる。

路線長別の 1km 当たりフロー捕捉数および市内全体に占めるフロー捕捉率を図

6.13 に示す．路線長が長くなるにつれてフローの捕捉率が上昇するが，我孫子市で最大 75.0%まで捕捉率が上昇する一方で，我孫子市の面積の 2.8 倍となる常総市は捕捉率 33.4%までしか上昇しないという結果となり，筑西市に関しては我孫子市に比べ 4.75 倍の面積があるため，24.2%の捕捉率に留まった．また，1km 当たり OD フロー捕捉数からみた路線の効率性に関しては，我孫子市は路線長 20km，80 人弱の捕捉で最大となり，筑西市では 35km，66 人弱で最大効率となる．一方で，人口密度は筑西市とほぼ同じ 500 人/km² 程度であるものの，重要度の高いノードが南北離れて分布し，途中に高いノードが少ない常総市においては，面積が筑西市よりも狭いにも関わらず最大効率の 35km で 41 人程度の利用に留まった．これより，OD データの構築において，都市の人口・施設密度や市街地形状といった空間的特徴によってその量・分布が異なる点を示したが，人口密度が同程度であってもフローの空間的な集中の多寡によって，バス路線の効率性も左右されることを示した．

6.4.2 デマンド型交通の運行効率評価

デマンド型交通の利用者がバス路線の拡充によって減少するという想定の下，図 6.14 に，図 6.10，図 6.11，図 6.12 に示すバス路線を導入し，バスを利用することができないノード間のフローをデマンド型交通で捕捉した際の，デマンド型交通の利用者数とモデル(D)で導出された車両台数を示す．なお，その際のデポの位置は図 6.10，図 6.11，図 6.12 内丸印で示す．ノード間の平均 OD フロー量 F_{ij} を一日の運行便数 Int で除した値 f_{ij} を平均，分散を 1 としたポアソン分布 $P(k)_{ij}$ に従う乱数によって利用者数を決定しているため，例えば我孫子市のバス路線が全くない (0 の時の値) では利用者数は 17 人から 35 人，平均 25 人となっている．そこから利用者数の多いノード間はバス路線で結ばれて行き，図の横軸に示すバスの路線長が増加していくにつれて，デマンド型交通を利用する人数が減少する．その際我孫子市では平均 25 人からバス路線が 80km の時点で最小 6 人まで減少する一方，人口密度が低く，バス路線によるフロー捕捉数が少ない常総市に関しては 23 人から 13 人程度に減少が留まり，人口密度は同程度でも，前述の通りフローの分布に比較的空間的集中が見られる筑西市では 55 人から 38 人までの減少となっている．

利用者数の減少に伴って輸送に必要台数も減少するために，その減少量によってバスとデマンド型交通の併用効果が生じる可能性がある．バス路線がないときの必要車両台数は，我孫子市と常総市は平均約 9 台，筑西市が 23 台となっている．そしてバス路線の導入によって必要となる車両台数が減少していくが，我孫子市・筑西市においては，バス路線長 20km で平均 3 台弱の減少，最大で 6 台弱，8 台弱の減少が見込める一方，常総市では最大でも 3 台程度しか車両の減少が見られず，バスとデマンド型交通の併用による運行効率性の改善効果は小さい．

このように，市全体としてみれば同程度の人口密度・分布であってもバス路線の利用者数において市街地形状などが影響を受けるのと同様に，デマンド型のみでの運行

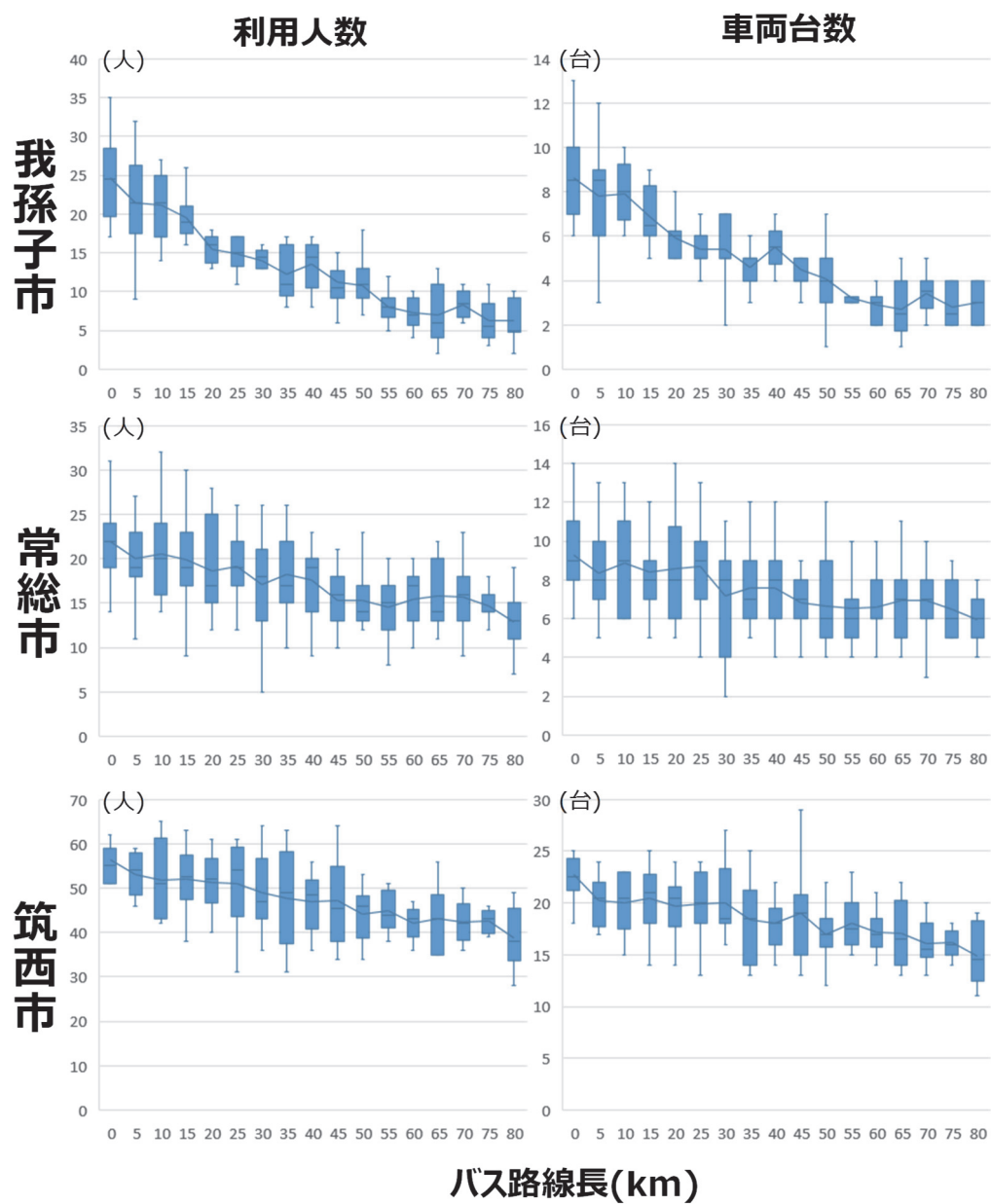


図 6.14 バス路線長別のデマンド型交通の平均車両台数・利用者数

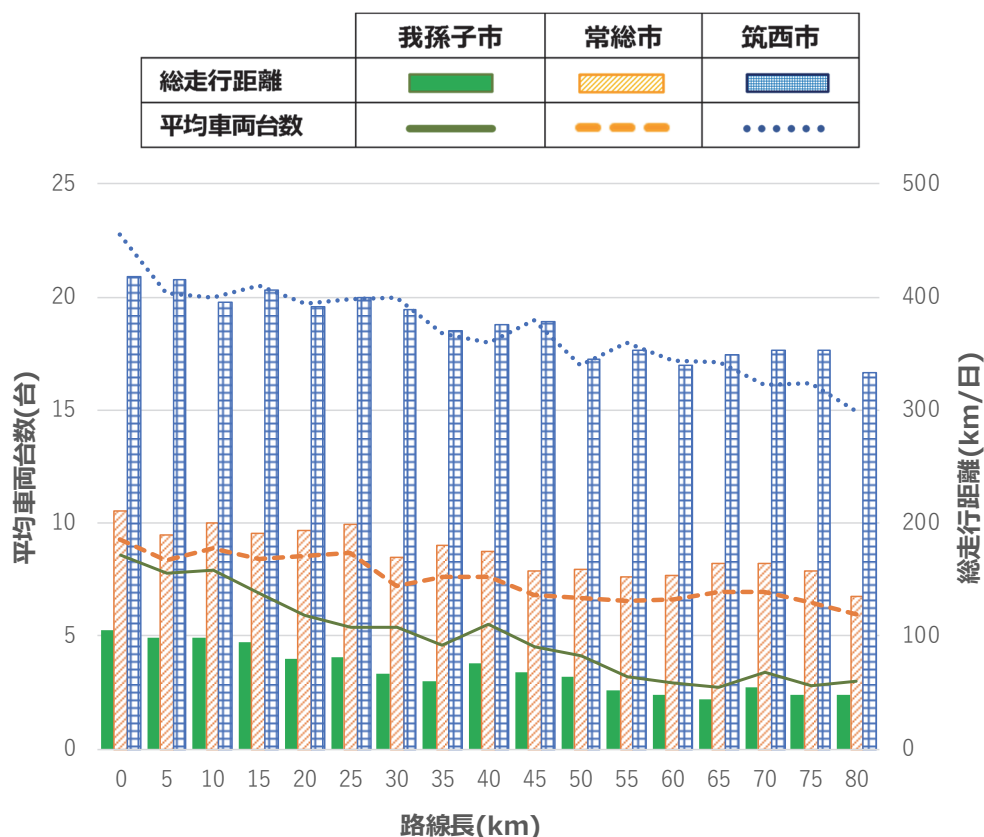


図 6.15 バス路線長別のデマンド型交通の平均車両台数・総走行距離の3市比較

にするべきか，主要な部分をバスで運行し，需要の少ない部分をデマンド型交通で運行する併用方式にすべきかが，人口，施設の分布度合によって異なることが明らかとなった。

また，3市での比較を行うために図 6.15 には同グラフ上に3市のバス路線長別デマンド型交通の平均台数および車両の走行距離を示す。なお，凡例の通り，折れ線グラフによって，バス路線長別のデマンド型交通の平均必要車両台数を，縦棒グラフにデマンド型交通の総走行距離を示している。バスサービスの拡充によって我孫子市では最大6台，筑西市では8台弱，常総市では3台の車両の減少が見られることは図 6.14 でも示した通りであるが，車両の走行距離に関しても同様に減少傾向が存在することは明白であり，総走行距離の最大減少量としては，我孫子市で57km，常総市で75km，筑西市で85km程度となるが，バス路線が全くない状態から5km程度バス路線が導入された場合においては，中心部の短距離移動がバスによってカバーされるために，特に中心部に人口・施設が集積傾向である我孫子市・筑西市においては全体の総走行距離はあまり減少していないものの，車両台数は減少させることが出来ていて，デマンド型交通の運行の効率化につながっていることが分かる。

6.4.3 経済性指標からみたバス・デマンド型交通の提供バランス

バス路線の路線長を増やし、提供レベルを上げることでデマンド型交通の提供レベルを下げる事が可能と前節で示された。ただし、バスサービスの拡張が進むと需要が低密な部分においても路線が構築されることとなり、4章で示した分析結果より、デマンド型交通でのカバーの方が効率的となる。本節ではバスサービスとデマンド型交通の最適な提供量バランスについて、運行経費からみた経済性によって評価する。

運行経費については、バスサービスは路線長に応じて費用を計上する。平成25年度自動車運送事業経営指標より乗合バス1km当たり運送費321.1円に一日の運行便数 Int と路線長を乗じた値を日当たりのバス運行経費とする。デマンド型交通は車両1台あたりで費用を計上する。図6.14で示したデマンド型交通の車両台数の各バス路線長別の平均値を用い、[国土交通省(2016)]より、1時間・1台当たり地域標準経常費用2,721.96円に、バスと同様に Int を乗じた値を日当たりのデマンド型交通運行経費とする。よって、バス路線8.5kmでデマンド型交通の車両が1台減少できるようであれば併用効果効果が生まれることになる。

図6.16は3市のバスの路線長別の運行経費である。点線でバス路線の運行経費を示し、実線でバスとデマンド型交通の合計の総費用を示しており、点線と実線の差分がデマンド型交通の計上した費用となる。よって、総費用が最も小さいバスの路線長が最適なバランスを実現できていると言える。また、図6.17はその経費をそれぞれの都市の総人口で除したものである。バス路線長が0kmにおける費用はすべての需要をデマンド型交通で運行した場合となり、必要台数の多い筑西市の値が我孫子市、常総市に比べ高くなっていることがわかる。この値よりも総費用が小さい値となればバス路線による併用効果があるということになるが、3市ともバス路線による総費用の削減が実現出来ていることがわかる。

最も減少幅の大きい路線長を見ると、我孫子市ではバス路線長30kmまでは総費用の減少効果が見られ、それ以上は増加傾向になるためバスサービスが過剰となる。最も削減効果が大きい場合はバス路線20kmで1日あたり23,000円、年間当たり約840万円の削減効果となる。その際のバス路線形状は、図6.10に示す路線パターンより、市西部の人口・施設が集中している地域を循環する路線であり、近距離の移動が集中する需要がカバーされることで費用の削減が実現出来ている。このように市街地の循環路線による効率化が見込めるのは常総市・筑西市も同様である。ただし、筑西市ではバス路線40kmまで併用の効果が生まれているが、最も削減効果が大きい場合は路線長5kmの中心部をわずかに巡回する路線によって1日あたり55,400円、年間当たり約2200万円と大きな削減効果が生まれる可能性が示唆された。一方、常総市では路線長5kmの時のみ併用による削減効果が生まれているが、その額は一日当たり9400円、年間に換算して約340万円と小さい結果となった。また、常総市は人口一人当たりの運行コストをみても他の2市に比べバス路線の導入によって割高になって

いることがわかる。

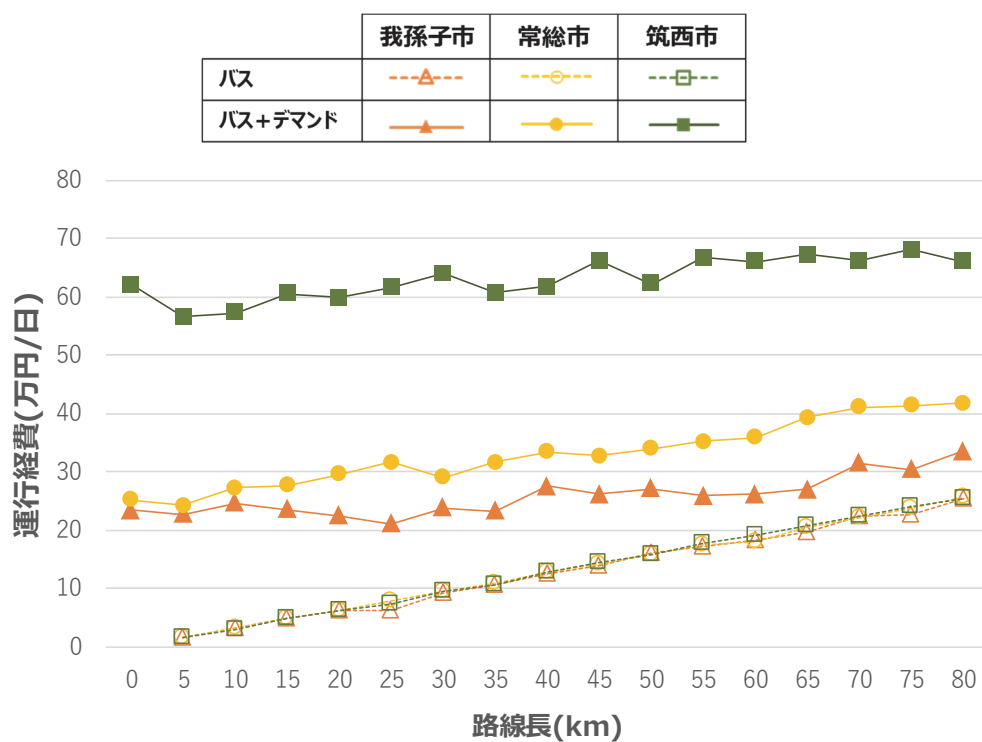


図 6.16 3市のバス路線長別バス・総運行経費

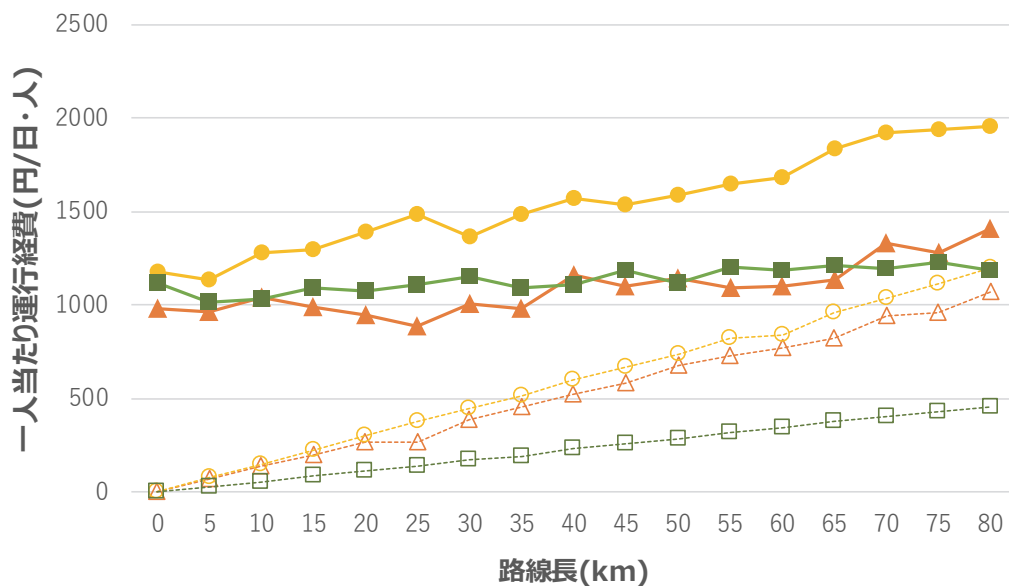


図 6.17 3市の人口一人当たりバス路線長別バス・総運行経費

本検証にはデマンド型交通の運行に必要な、車両以外のシステム費用、オペレーター一人件費などは計上されていないため、それらを考慮すれば逆にマイナスとなってしまう可能性がある。その点を鑑みると、経済性指標から見て我孫子市、筑西市ではバスとデマンド型交通の併用効果があり、常総市ではデマンド型交通のみのシステムが適していると言える。

このような差は図 6.13 に示す 3 市のバス路線による 1km あたり捕捉フロー数に差に表れていて、1km あたり 1 人～2 人以上捕捉出来なければデマンド型交通のみによる運行の方が高効率で、それ以上捕捉できる場合はバス路線との併用効果が生まれるという結果が示された。

6.4.4 環境性・健康性指標からみたバス・デマンド型交通の提供バランス

近年、公共交通に求められるものは、地域のアクセシビリティ向上だけでなく、低炭素社会実現のための環境負荷軽減や、自家用車利用と比べた歩行距離の増加に伴う健康促進など、その領域は多岐にわたっている。これまでの検証で経済性からバスとデマンド型交通の提供バランスを議論したが、本節では CO₂ 排出量からみた環境性、利用者の歩行距離からみた健康性の観点から検討を行う。

CO₂ 排出量については、走行距離から導出するこれについては一度に多くの人を運ぶことのできるバスと小さい車両だが CO₂ 排出量が少なく環境に低負荷な車両を利用できるデマンド型交通の適正な提供バランスについての議論がある。そのため、表 6.3 の排出量原単位を用い、バス路線長もしくはデマンド型交通平均走行距離に *Int* を乗じた車両の日当たり走行距離に対して排出量原単位を乗じ、それぞれの利用者数で割ることで一人当たり CO₂ 排出量を求め、交通システムの環境性を評価する。

利用者の歩行距離に関しては、バス停へのアクセス、イグレス移動にかかる利用者の歩数を求め、バスの利用の増加がどの程度総歩数の増加、ひいては医療費の削減につながる可能性があるかを試算する。バス停とするノードの中心点は 500m 間隔で正方格子状に並んでいるため、任意の点から中心点への平均距離を解析的に求めた[栗田 (2013)]の式を用い、191.3m と求めた。その値にアクセス・イグレス移動分で 2 を乗じ、歩幅を 50cm とした時の歩数 765 歩を一人当たり歩数とし、ここにバス利用者数を乗じることで健康性を評価する。

表 6.3 バス・デマンド型交通利用車両燃費

	バス	デマンド型交通
車種	いすゞ エルガミオ	トヨタ JAPAN TAXI
燃費値(km/l)	6.5	21.0
CO ₂ 排出量(g-CO ₂ /km)	398	80

図 6.18, 図 6.19 に 3 市におけるバスの路線長別の環境性・健康性指標を示す。

CO₂ 排出量で比較すると、CO₂ 排出量原単位の比から、バス路線長 1km に対して、デマンド型交通の走行距離が 5km 以上減らすことができれば併用の効果が生まれる。よって 3 市は、デマンド型交通のみの結果の方が低い排出量を実現できる。ただし、バスの運行によってデマンド型交通の車両距離を 1/5 に出来る、路線当たりの利用者が 15 人以上と OD フロー密度が高い地域においてはバスによる環境負荷の低減が図れる可能性がある。

また、総歩数で比較すると、我孫子市で路線長 15km、常総市で 45km、筑西市で 30km において総歩数 4 万歩となる。当然、出発地から目的地まで自転車や徒歩によって移動する方が身体活動量は増加するが、長距離の徒歩・自転車移動は目的地までの移動時間的に現実的ではないことや、特に徒歩移動に着目すると、一日の歩行距離は成人男性 9200 歩以上、70 歳以上男性 6700 歩以上が目安とされていて、([厚生労働省 (2010)]), [青柳 (2016)]では、歩きすぎによる過度な負担増はかえって免疫力の低下を引き起こす恐れがあるとされている。よって、適切な歩行距離を確保するために、公共交通の利用に伴う歩行量の増加がどの程度寄与するのかを考慮するのは重要である。

高齢者男性であれば、バス利用によるアクセス・イグレス移動によって生じる 765 歩によって、日ごとの適正歩行距離の 1/9 程度を満たすこととなる。また、[辻 (2015)]において、一人一日 1,000 歩程度の歩行で月当たり 1,341 円の医療費削減効果が示されていることから、一人一日当たり 34.2 円の削減が期待できる。よって、最もバス利用者数が多い我孫子市においては、利用者全体で一日 6,000 円程度の医療費削減効果があることになる。その上、自家用車と比べ、目的地付近での回遊移動も徒歩での移動が考えられるため、さらなる歩行距離の増加も期待できる。

このように、環境性指標を考慮すると、今回行った程度の需要密度・移動距離の地域においてはデマンド型交通が有利となり、健康性指標からみるとバスが有利となるように評価される。ただし、4 章で路線型に分類された地域で、さらに需要密度の高い都心部や、利用者数の多い通勤・通学路線においてはバスによる環境負荷低減効果が現れる。

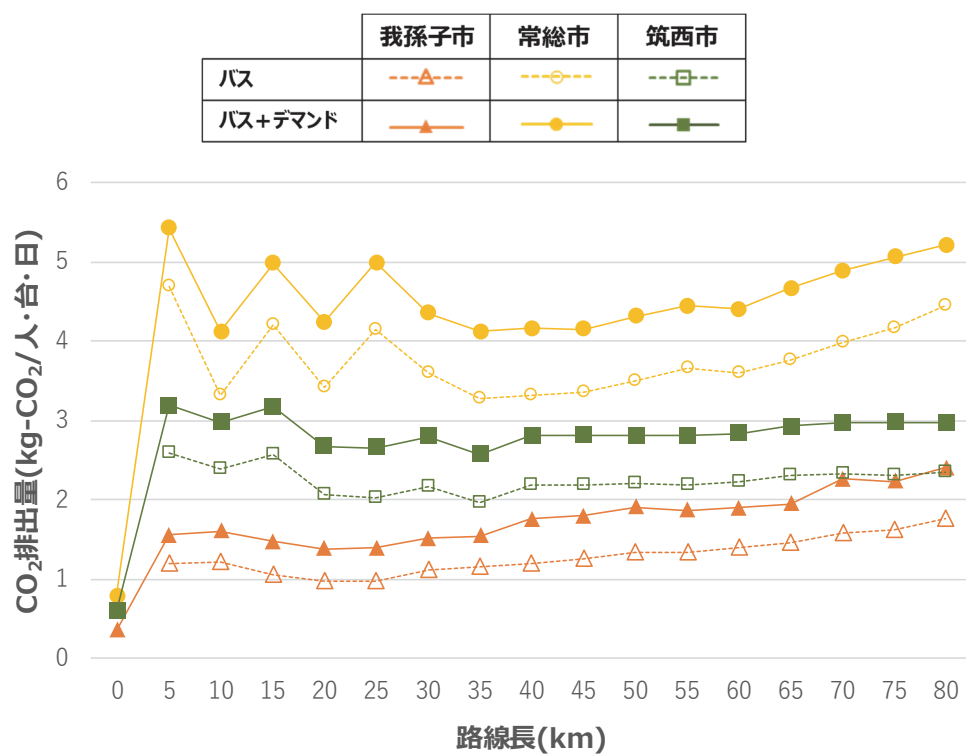


図 6.18 3市の路線長別利用者一人当たり CO₂ 排出量

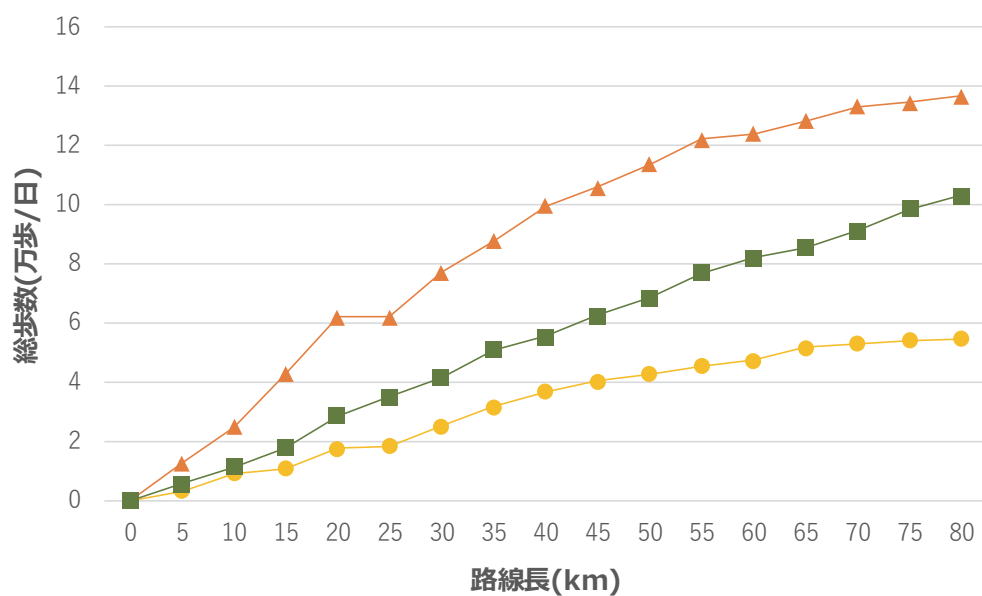


図 6.19 3市の路線長別総歩数

6.5 小括

本章では地域公共交通手段の提供量のバランスを定量的指標によって議論するために、複数の都市を対象に、地域の人口・施設分布に基づく地点の重要度、地点間の移動需要（OD: Origin-Destination）フローをもとに最適なバス路線網の構築を行った上で、バス路線網でカバーされない範囲の需要を運ぶデマンド型交通の車両台数・経路長を導出し、バスサービスとデマンド交通サービスの提供レベルの最適なバランスを示した。また、経済性のみならず環境性、健康性指標を用いて多面的に検討した結果、以下の結論を得た。

- バス路線網の構築において、最短経路から僅かな迂回によって数倍の需要を捕捉できるハブ間路線が構築でき、需要が集中する部分においては循環路線が効率的に需要を捕捉できることが示された。そのため、路線網は路線長が短い場合は中心部の循環路線が構築され、長くなるにつれ地域間を迂回しながら結ぶ路線が構築される。
- 移動需要密度が比較的高い地域、あるいは低密な地域においても地域間にも人口・施設が集積している場合には、バス路線によるフロー需要の効率的な捕捉が可能である。そうした地域においては経済性の観点からバスとデマンド型交通の併用によって、デマンド型交通単独のシステムよりも総コストが抑えられ、人口密度が総じて高い場合はバスサービスに、低い場合はデマンド型サービスを中心とした交通体系の方が効率が良い。
- 環境性指標を考慮すると、車両の容量・排出量原単位の違いから、デマンド型交通単独のシステムの方が CO₂ 排出量は少ない。ただし、デマンド型交通の走行距離を 1/5 程度まで削減できる乗車密度の高い地域であればバスによる環境負荷の低減が生まれる。健康性指標からみると、バス利用者のアクセス移動によって、高齢者の一日の適正歩行距離の 1/10 程度を満たすことができ、医療費の削減に寄与できる。

上記のように、バスとデマンド型交通の併用が都市内モビリティを改善できる条件について有益な知見を得ることができた。

ここで、4.5.2 節で示した 3 市の特性を改めて確認すると、高需要密度、短移動距離であり、4 章のモデル分析においては路線型の優位性が高いと導出された我孫子市においては、バス路線によるフロー捕捉量が最も多く、効率的路線が構築できることを示したと同時に、デマンド型交通の併用によって更に経済性からみて適正な公共交通システムを構築できる可能性を示した。一方、デマンド型が有利と導出され、同程度の需要密度、移動距離である常総市、筑西市においてコミュニティバス・デマンド型交通の併用の効果が異なるという結果となったが、これは人口分布の Moran 統計量が筑西市の方が高く、市街地の空間的集積が見られるためにバスとデマンド型交通の

併用効果が高く、逆に Moran 統計量の低い常総市では併用効果が低いと導出された。

ただし、本検証では自宅から商業施設、医療施設への移動のみを考慮しているが、近年の地域公共交通構築の現場では、まとまった利用が想定できる通学・通勤需要をいかに取り込むかが重要視されている。また、本研究ではコミュニティバスで出発地・目的地間が結ばれていれば利用する想定で分析を行ったが、歩くのが困難な高齢者や乗換の手間等を利用者が嫌ってデマンド型を利用する場合も考えられる。このような交通需要と経路選択の一般化において課題が残る。

第7章 おわりに

地域公共交通の活性化及び再生に関する法律が 2007 年に施行されて以来、総合連携計画、網形成計画の策定が全国的に進められており、またテレビ・新聞において地域公共交通に対する報道が行われるようになり、その危機的な状況が広く知られるところとなっているものの、その課題を解決するための方策は見出すことが出来ていない。しかし、地域差があるとはいえ、その解決のための共通項は必ずあり、その解明に対して少なからず貢献するという信条の下、本研究では数理的なアプローチによって都市の特性、一定の制約条件の下で決定される運行効率性による地域公共交通サービスの適正化を検討した。地域公共交通の現状把握と基礎的な分析によるマクロな観点、現実の人口・施設分布や需要パターンを基にした、より実証的な分析によるミクロな観点の双方からアプローチを行った。

マクロな観点から見た適正化の検証として、自治体が運行主体となるコミュニティバス・デマンド型交通の導入状況を調査し、需要密度・移動距離・都市の特性による導入交通手段の傾向を把握した。そして、交通需要密度および移動距離に着目し、都市特性の違いによる移動の方式・車両容量の異なる交通手段の運行効率性への影響を数理的モデルによって基礎的な分析を行い、現実導入されている交通サービスと最適な交通サービスとの比較を行い、一定の整合性があることを確認した。

また、ミクロな観点からみた適正化の検証として、実際の都市の条件を用い、運行効率という観点から、まず、需要の特性によって運行効率が左右されやすいデマンド型交通の適正な車両台数、および運行エリアの設定方法について運行シミュレーションを用いて明らかにした。次に、数理最適化の手法によって、需要密度・分布に対応した路線長別のバス路線網の望ましい形態を示し、バスサービスとデマンド型交通サービスの適正なバランスを示した。

本章ではこれまでに本研究で得られた結論と今後の課題について述べる。

7.1 本研究のまとめと成果

以下、各章における本論文の主要な結果をまとめる。

第3章 地域公共交通導入の実態とその特徴

地域公共交通の導入実態、そして需要密度、分布に関する統計的特徴を明らかにするために文献・インターネット調査によってコミュニティバス、デマンド型交通の二か年分の導入自治体の把握、そしてデマンド型交通においては路線タイプ、エリアタイプに分けて運行方式の分類を行い、以下の点を示した。

- コミュニティバスについては、2016 年では 1290 の自治体で導入が確認され、非導入自治体の方が導入自治体よりも少ない点から、一般的な公共交通手段となったと言える。デマンド型交通については、540 の自治体で導入さ

れ、その75%がコミュニティバスと併用されていた。

- デマンド型交通の運行タイプについては、2011年では路線タイプは94、エリアタイプは135と、導入市町村数であればエリアタイプの方が多いものの、当時は先進的な取組であったために、先進的な導入事例の周辺から導入が進んだことで分布に偏りが見られた。その後、2017年においてエリア型交通の導入が全国的に進んだことが明らかとなった。
- また、各年・各交通手段・各デマンドタイプの導入／非導入地域両群の需要密度、分布に関する統計的指標の平均値の有意な差の有無について検証し、地域公共交通の導入自治体は都市の人口における量的・空間的集積がみられ、都市の要素が集積している都市に導入が進んでいており、その中でコミュニティバスは人口密度が高い地域、デマンド型交通は人口密度が低く、自家用車の利用率が高い地域に導入されており、中でも空間的集積が高い地域は両手段を併用している傾向があり、需要密度・分布特性が導入する交通手段に影響を与えていることを示した。
- しかし、デマンド型交通の運行タイプの選択においては、需要密度・移動距離といった空間的特徴よりも、新システム導入に関する人的コスト削減や、交通事業者への配慮など別の要素が優先されて決定されている自治体が多いという点が示唆された。

第4章 需要密度・移動距離に着目した多様な公共交通システムの優位性に関する理論的考察

多様化の進む地域公共交通の優位性の理論的考察を目的として、需要密度と利用者の移動距離の関係から、各交通手段が一定のサービスレベルを実現するためのコスト変化の基礎的条件を導出し、その結果を現実の導入地域と比較し、以下の結論を得た。

- 高需要密度では路線型、低需要密度ではタクシー型が優位であり、また、カーシェア型とデマンド型がその中間に位置づけられ、移動距離が長くなるほど、デマンド型のシステムの優位性が拡大する。また、需要が低密で移動距離が長い場合に有利となりうる。
- 地域公共交通導入の実態を調査した結果、自治体別の需要密度・移動距離の特徴として、コミュニティバス導入地域では高需要密度・短距離移動であるのに対し、デマンド型導入地域では逆の傾向が見られた。
- 各交通サービスの有利領域と自治体別の値との比較を行い、路線型・デマンド型交通導入地域におけるモデルの適合性を部分的に確認できた。
- 自動運転の導入による運転手の人件費の削減効果によって、デマンド型交通の有利性が高まり、多くの都市でのデマンド型交通の適用可能性がある点が示唆された。

第5章 デマンド型交通の適切な運行方法に関する定量的検証

4章でデマンド型交通が有利となった茨城県常総市、神栖市を対象に、運行シミュ

レーションを用いたデマンド型交通の適切な運行方式の検証を行い、車両台数・定員の違いによる利用者の利便性、運行効率性、環境性への影響、および運行エリア設定の違いによる利便性、運行効率性の影響を分析した。その結果、以下の点が明らかとなった。

- デマンド型交通における乗車時間最小化と走行距離最小化の間では、利用者移動時間と燃料消費・CO₂排出量との間にトレードオフがあることが確認された。また、セダン型車両の方が、平均乗車時間を維持しながら環境影響を削減できる。
- デマンド型交通の車両を減少させると、ある台数以下になると平均乗車時間が急増するため、車両台数はある程度余裕をもって提供すべきである。また、ジャンボタクシーの導入は走行距離を減少させる効果があるが、平均乗車時間や環境指標の観点からはセダン型の方が有効である。
- 運行エリアの設定に関しては、エリア制限のない車両を1台だけ入れてしまうと、エリアをまたぐ需要を捌ききれず、利用者の利便性が大きく低下してしまう。しかし、すべての車両を制限なしにってしまうと逆に利用者の利便性、運行効率性ともに悪化するために各エリアに1台はエリア内運行車両を配備する方が良いという結果を示した。ただし、エリア内とエリア間の車両では利用者数、走行距離ともに大きな差が生じてしまうため、日ごとに担当ドライバーをローテーションするなどの運用での工夫が必要となることを示した。

第6章 OD フロー捕捉からみたコミュニティバス路線の適正化とデマンド型交通との併用に関する効果分析

4章でバスサービスが有利となった千葉県我孫子市、デマンド型交通が有利となった茨城県常総市、筑西市を対象に、地域公共交通手段の提供量のバランスを定量的指標によって議論するために、複数の都市を対象に、地域の人口・施設分布に基づく地点の重要度、地点間の移動需要（OD: Origin-Destination）フローをもとに最適なバス路線網の構築を行った上で、バス路線網でカバーされない範囲の需要を運ぶデマンド型交通の車両台数・経路長を導出し、バスサービスとデマンド交通サービスの提供レベルの最適なバランスを示した。また、経済性のみならず環境性、健康性指標を用いて多面的に検討した結果、以下の結論を得た。

- バス路線網の構築において、最短経路から僅かな迂回によって数倍の需要を捕捉できるハブ間路線が構築でき、需要が集中する部分においては循環路線が効率的に需要を捕捉できることが示された。そのため、路線網は路線長が短い場合は中心部の循環路線が構築され、長くなるにつれ地域間を迂回しながら結ぶ路線が構築される。
- 移動需要密度が比較的高い地域、あるいは低密な地域においても地域間にも人口・施設が集積している場合には、バス路線によるフロー需要の効率的な

捕捉が可能である。そうした地域においては経済性の観点からバスとデマンド型交通の併用によって、デマンド型交通単独のシステムよりも総コストが抑えられ、人口密度が総じて高い場合はバスサービスに、低い場合はデマンド型サービスを中心とした交通体系の効率が良い。

- 環境性指標を考慮すると、車両の容量・排出量原単位の違いから、デマンド型交通単独のシステムの方が CO₂ 排出量は少ない。ただし、デマンド型交通の走行距離を 1/5 程度まで削減できる乗車密度の高い地域であればバスによる環境負荷の低減が生まれる。健康性指標からみると、バス利用者のアクセス移動によって、高齢者の一日の適正歩行距離の 1/10 程度を満たすことができる。

以上の結果から、地域公共交通の導入実態と、需要密度および分布に対応した多様な公共交通システムの優位性の定量的導出、デマンド型交通の最適な運行方法に関する検証、路線網形状を考慮したコミュニティバスおよびデマンド型交通の併用効果の分析によって、定量的な方法に基づいた望ましい地域公共交通システムの解明と、将来の地域公共交通網形成における具体的な計画の提案などが期待できる。

地域公共交通は運行する自治体だけでなく、運行事業者や各地区の住民代表など、様々な利害関係者間の調整が行われた上で計画が決定される。そのため関係者の意見を考慮するのは重要であるものの、その内容によっては非合理的な決定となることもあり得る。そのため、数理的なアプローチによって導出された解と比較して、経済性や人口・施設カヴァー率などの合理性からみて、どの程度乖離があるかを定量的に把握することは、政府全体で推進している EBPM（証拠に基づく政策立案）の観点から重要であると言える。

そして、本研究の成果より、三大都市圏や政令指定都市レベルの人口密度であれば路線型サービスによるカヴァーを行うべきであるが、それ以外の地域ではデマンド型交通のような非定路線のサービスの方が有利となり、今後の人口減少の進行度合いによってはその傾向は加速する。ただし、現実の都市空間では人口・施設の密度だけでなく空間的な偏在が存在する。偏在が小さく、需要が面的に広がる場合においてはデマンド型交通のみでの運行が効率的であるが、その際の運行車両台数は十分なものとしなければ呼損が多発しサービスレベルの低い交通手段となってしまう。一方空間的偏在が大きい地域においてはバスとデマンド型交通を併用したシステムが適当であり、需要密度が高いほどバスサービスを拡充し、低ければデマンド型交通を拡充すべきという結論を得た。

7.2 今後の課題と展望

本研究では都市の特性によって左右される地域公共交通手段別の運行効率性に着目した適正化を目的に、1)地域公共交通導入状況の全国的な把握とその傾向の分析、2)需要密度・移動距離による交通手段の優位性の基礎的条件の導出、3)デマンド型交通の運行方式変化の評価、4)コミュニティバスの路線網パターンとデマンド型交通との混合の効果の定量化を行ったが、交通需要や人々の移動に強い仮定を置いた分析結果である点や、数都市のみで、運行方法の選択も限定的な検証結果である点から、現実的な地域公共交通体系構築への適用には下記のような課題が残されている。

- **評価指標の多様化**：本研究では運行コストからみた効率性によってシステムの評価を行っている。しかし、地域公共交通システムは公平性や運行効率性、近隣市町村との連携など、様々な理由で決定されていることが多いことや、一般道やインフラのように単体での評価ではなく波及効果についても評価すべきである。よってサービスレベルを担保する運行コスト以外の指標を検討し、より多様な観点から地域公共交通システムの適用性を評価する必要がある。
- **域内の交通手段導入状況の把握**：第3章で行った地域公共交通の導入実態の調査において、デマンド型交通の導入地域の多くがコミュニティバスと併用されていることが明らかとなったが、それぞれの運行地域を、市町村内のどの地域で運行されているか、という詳細な情報を複数時点にわたって継続して把握することで、面積、人口密度・分布の条件と地域公共交通手段の導入バランスの実態との関係を確認することが可能となる。
- **交通需要の一般化**：第4章において利用者は時空間的に一様ランダムに発生し、近い所ほど高確率で移動する仮定を置いている。しかし、第5章で用いたデマンドタクシーの運行データや、第6章示した人口、施設分布からもわかるように、現実の都市空間において需要は時空間的に偏りのある発生をしている。そのような不均衡な需要への対応が今後の課題としてあげられる。徒歩圏内の至近距離は交通手段利用の移動需要が少ない状況を想定した、アーラン分布やワイブル分布といった異なる確率分布に従う交通需要の場合との比較も必要である。

また、第6章においては、病院と商業施設のみへの移動を対象としていて、通学・通勤の移動需要の考慮や市街地内の回遊行動の考慮についても検討も望まれる。
- **経路選択の一般化**：第4章の分析において、利用者が必ず交通サービスを利用して移動することを仮定しているが、徒歩圏内に目的地がある場合は交通サービスを利用しない方が早い場合がある。

また、第6章において、バスとデマンド型交通両方が利用できる際の手段選択について考慮する必要がある。

- **運行方式の一般化：**第5章のデマンド型交通のエリアゾーニング戦略の検証においてはエリア設定の有無のみを議論したが、エリア数・領域形状の変更などの検討が望まれる。また、第6章で行ったバス路線網構築において、ハブの配置は地域内の施設・人口が集中する地点としたために、捕捉フロー量を最大化する目的とは整合していない。また、路線を構築していく際、各路線を独立に構築している。複数路線での同エリア分担なども考えられ、ハブの配置方法やハブの数、路線構築順序について検討する必要がある。他にも市町村内での運行が基本的な地域公共交通ではあるが、生活圏が市内に留まらない場合は市を跨いだ路線・運行エリアも考えられる。そのような広域的な範囲のカヴァーについても検討が必要である。

参考文献

- [Barthélemy (2011)] : Barthélemy, M. (2011). Spatial networks. *Physics Reports*, **499**(1–3), 1–101.
- [Beardwood, Halton, Hammersley (1959)] : Beardwood, J., Halton, J. H., and Hammersley, J. M. (1959). The shortest path through many points. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, **55**(4), 299.
- [Ceder, Wilson (1986)] : Ceder, A., and Wilson, N. H. M. (1986). Bus network design. *Transportation Research Part B: Methodological*, **20**(4), 331–344.
- [Chandra, Quadrioglio (2013)] : Chandra, S., and Quadrioglio, L. (2013). A model for estimating the optimal cycle length of demand responsive feeder transit services. *Transportation Research Part B-Methodological*, **51**(C), 1–16.
- [Cordeau, Laporte (2007)] : Cordeau, J.-F., and Laporte, G. (2007). The dial-a-ride problem: models and algorithms. *Annals of Operations Research*, **153**(1), 29–46.
- [Curtin, Biba (2011)] : Curtin, K. M., and Biba, S. (2011). The Transit Route Arc-Node Service Maximization problem. *European Journal of Operational Research*, **208**(1), 46–56.
- [Daganzo (1984)] : Daganzo, C. F. (1984). Checkpoint dial-a-ride systems. *Transportation Research Part B: Methodological*, **18**(4), 315–327.
- [Errico, Crainic, et al. (2013)] : Errico, F., Crainic, T. G., Malucelli, F., and Nonato, M. (2013). A survey on planning semi-flexible transit systems: Methodological issues and a unifying framework. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, **36**, 324–338.
- [Fan, Mei, Gu (2018)] : Fan, W., Mei, Y., and Gu, W. (2018). Optimal design of intersecting bimodal transit networks in a grid city. *Transportation Research Part B: Methodological*, **111**, 203–226.
- [Farahani, Miandoabchi, et al. (2013)] : Farahani, R. Z., Miandoabchi, E., Szeto, W. Y., and Rashidi, H. (2013). A review of urban transportation network design problems. *European Journal of Operational Research*, **229**(2), 281–302.
- [Grötschel, Hauptmeier, et al. (1999)] : Grötschel, M., Hauptmeier, D., Krumke, S. O., and Rambau, J. (1999). Simulation Studies for the Online-Dial-a-Ride Problem.
- [Guihaire, Hao (2008)] : Guihaire, V., and Hao, J.-K. (2008). Transit network design and scheduling: A global review. *Transportation Research Part A*, **42**, 1251–1273.
- [Gutiérrez-Jarpa, Laporte, et al. (2017)] : Gutiérrez-Jarpa, G., Laporte, G., Marianov, V., and Moccia, L. (2017). Multi-objective rapid transit network design with modal competition: The case of Concepción, Chile. *Computers & Operations Research*, **78**, 27–

43.

[Gutiérrez-Jarpa, Obreque, et al. (2013)] : Gutiérrez-Jarpa, G., Obreque, C., Laporte, G., and Marianov, V. (2013). Rapid transit network design for optimal cost and origin–destination demand capture. *Computers & Operations Research*, **40**(12), 3000–3009.

[Hakimi (1965)] : Hakimi, S. L. (1965). Optimum Distribution of Switching Centers in a Communication Network and Some Related Graph Theoretic Problems. *Operations Research*, **13**(3), 462–475.

[Ho, Szeto, et al. (2018)] : Ho, S. C., Szeto, W. Y., Kuo, Y.-H., Leung, J. M. Y., Petering, M., and Tou, T. W. H. (2018). A survey of dial-a-ride problems: Literature review and recent developments. *Transportation Research Part B: Methodological*, **111**, 395–421.

[Ibarra-Rojas, Delgado, et al. (2015)] : Ibarra-Rojas, O. J., Delgado, F., Giesen, R., and Muñoz, J. C. (2015). Planning, operation, and control of bus transport systems: A literature review. *Transportation Research Part B: Methodological*, **77**, 38–75.

[MaaS_Global (2018)] : MaaS_Global. (2018). MaaS as a Concept.
<<https://maas.global/maas-as-a-concept/>>, (accessed: 12/30/2018)

[Miller, Tucker, Zemlin (1960)] : Miller, C. E., Tucker, A. W., and Zemlin, R. A. (1960). Integer Programming Formulation of Traveling Salesman Problems. *Journal of the ACM*, **7**(4), 326–329.

[Murray (2003)] : Murray, A. T. (2003). A Coverage Model for Improving Public Transit System Accessibility and Expanding Access. *Annals of Operations Research*, **123**(1), 143–156.

[Oppen, Løkketangen (2006)] : Oppen, J., and Løkketangen, A. (2006). Arc routing in a node routing environment. *Computers & Operations Research*, **33**(4), 1033–1055.

[Quadrioglio, Dessouky, Ordóñez (2008)] : Quadrioglio, L., Dessouky, M. M., and Ordóñez, F. (2008). A simulation study of demand responsive transit system design. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, **42**(4), 718–737.

[Quadrioglio, Li (2009)] : Quadrioglio, L., and Li, X. (2009). A methodology to derive the critical demand density for designing and operating feeder transit services. *Transportation Research Part B: Methodological*, **43**(10), 922–935.

[Sivakumaran, Li, et al. (2014)] : Sivakumaran, K., Li, Y., Cassidy, M., and Madanat, S. (2014). Access and the choice of transit technology. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, **59**, 204–221.

[Tsai (2005)] : Tsai, Y.-H. (2005). Quantifying Urban Form: Compactness versus “Sprawl.” *Urban Studies*, **42**(1), 141–161.

[Vaughan (1987)] : Vaughan, R. (1987). *Urban spatial traffic patterns*. Pion.

- [Yao, Cao, et al. (2017)]: Yao, B., Cao, Q., Jin, L., Zhang, M., and Zhao, Y. (2017). Circle Line Optimization of Shuttle Bus in Central Business District without Transit Hub. *PROMET - Traffic&Transportation*, **29**(1), 45.
- [中島, 野田, et al. (2015)]: 中島秀之, 野田五十樹, 松原仁, 平田圭二, 田柳恵美子, 白石陽, 佐野渉二, 小柴等, and 金森亮. (2015). バスとタクシーを融合した新しい公共交通サービスの概念とシステムの実装. 土木学会論文集D3 (土木計画学), **71**(5), 875-888.
- [久保, 田村, 松井 (2002)]: 久保幹雄, 田村明久, and 松井知己. (2002). 応用数理計画ハンドブック. 朝倉書店.
- [元田, 高嶋, et al. (2005)]: 元田良孝, 高嶋裕一, 宇佐美誠史, and 金田一真矢. (2005). DRT(デマンドバス)に関する幾つかの考察. 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), **31**, 258.
- [厚生労働省 (2010)]: 厚生労働省. (2010). 健康日本2 1 目標値一覧. <https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/b2.html>, (accessed: 03/21/2018)
- [原口, 高山, et al. (2001)]: 原口友心, 高山純一, 塩土圭介, and 加藤隆章. (2001). バス路線網再編計画検討システムの構築に関する研究. 都市計画. 別冊, 都市計画論文集, **36**, 601-606.
- [原 (2005)]: 原文宏. (2005). 公共交通としてのDRTの将来展望. 土木計画学研究講演集, 2005, **31**.
- [国土交通省 (2016)]: 国土交通省. (2016). 地域公共交通網形成計画及び地域公共交通再編実施計画作成のための手引き (別添資料) .
- [国土交通省自動車交通局旅客課 (2009)]: 国土交通省自動車交通局旅客課. (2009). 地域公共交通づくりハンドブック.
- [土木学会 (2006)]: 土木学会. (2006). バスサービスハンドブック.
- [大和, 坪内, 稗方 (2008)]: 大和裕幸, 坪内孝太, and 稗方和夫. (2008). オンデマンドバスのためのリアルタイムスケジューリングアルゴリズムとシミュレーションによるその評価. 運輸政策研究, **10**(4), 2-10.
- [天野, 銭谷, 近東 (1982)]: 天野光三, 銭谷善信, and 近東信明. (1982). 都市街路網におけるバス系統の設定計画モデルに関する研究. 土木学会論文報告集, (325), p143-154.
- [家田 (1997)]: 家田仁. (1997). Hub-Spokes/Point-to-Pointや集約型/直行型輸送など階層的輸送システムの均質無限平面上における定式化と解法. 土木計画学研究・論文集, **14**, 773-782.
- [山田, 塩濱 (2013)]: 山田稔, and 塩濱慶之. (2013). 地域内の需要分布特性とDRT運行方式が輸送効率に及ぼす影響. 土木学会論文集D3 (土木計画学), **69**(5), 735-743.

- [新谷, 原田 (2017)]: 新谷洋二, and 原田昇. (2017). 都市交通計画. 技報堂出版.
- [栗田 (1997)]: 栗田治. (1997). 任意の領域の道路延長を推定する公式 - Thickness 函数を用いた腰塚の推定公式の一般化 -. 都市計画. 別冊, 都市計画論文集, **32**, 145–150.
- [栗田 (2004)]: 栗田治. (2004). 都市モデル読本. 共立出版株式会社.
- [栗田 (2013)]: 栗田治. (2013). 都市と地域の数理モデル: 都市解析における数学的方法. 共立出版株式会社.
- [武澤, 中出, et al. (2010)]: 武澤潤, 中出文平, 松川寿也, and 樋口秀. (2010). 地方都市における公共交通の持続可能な市街地構造に関する研究. 都市計画論文集, **45**(3), 661–666.
- [河内, 赤星, et al. (2016)]: 河内健, 赤星健太郎, 内田智昭, 坂井猛, 吉武哲信, 大森洋子, 辰巳浩, 谷口守, and 出口敦. (2016). 集約型の都市づくりの実現に向けた公共交通軸の設定方法に関する研究. 都市計画論文集, **51**(3), 1109–1116.
- [渡部 (2004)]: 渡部大輔. (2004). 近接グラフの辺長分布. 日本OR学会春季アブストラクト集, 2004.
- [渡部 (2006)]: 渡部大輔. (2006). 近接性からみたネットワーク形態解析と輸送システム最適化に関する数理的研究. 筑波大学博士 (工学) 学位論文.
- [渡部, 鈴木 (2000)]: 渡部大輔, and 鈴木勉. (2000). 規模の経済性を考慮した階層的収集・配送輸送システムに関する研究. 都市計画. 別冊, 都市計画論文集, **35**, 1027–1032.
- [矢萩, 小山, 大澤 (2007)]: 矢萩雅広, 小山雄資, and 大澤義明. (2007). 地域政策の導入と空間的伝播. 日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会アブストラクト集, 134–135.
- [石田, 谷口, et al. (1999)]: 石田東生, 谷口守, 鈴木勉, and 古屋秀樹. (1999). 交通手段の成立可能領域と有利地域に着目した交通政策の有効性の分析, **2**(1).
- [福本, 加藤 (2005)]: 福本雅之, and 加藤博和. (2005). 役割分担に着目した地域公共交通運営方式の分類と各方式の有効性検討. 土木計画学研究・講演集, **31**(280).
- [秋山, 吉田, et al. (2009)]: 秋山哲男, 吉田樹, 猪井博登, and 竹内龍介. (2009). 生活支援の地域公共交通. 学芸出版社.
- [腰塚 (1985)]: 腰塚武志. (1985). 都市施設の密度と利用者からの距離との関係について. 都市計画. 別冊, (20), p85-90.
- [腰塚 (1986)]: 腰塚武志. (1986). 都市平面における距離の分布. In 都市計画数理. 朝倉書店.
- [腰塚, 大津 (2001)]: 腰塚武志, and 大津晶. (2001). 都市領域における距離分布の導出とその応用. 都市計画. 別冊, 都市計画論文集, **36**, 871–876.

- [腰塚, 小林 (1983)]: 腰塚武志, and 小林純一. (1983). 道路距離と直線距離 (昭和58年度日本都市計画学会学術研究発表会論文集-18-). 都市計画 別冊, (18), p43-48.
- [落合, 宮地, 野田 (2015)]: 落合純一, 宮地将大, and 野田五十樹. (2015). 複数タイプの車輛が混在するデマンド型交通サービスの利便性評価. 人工知能学会全国大会論文集, **29**, 1-3.
- [谷口 (1995)]: 谷口守. (1995). トランスポーターションギャップの存在領域に関する基礎的研究. 土木計画学研究 講演集, **18**(2), 217-220.
- [谷村, 古山 (2001)]: 谷村仰仕, and 古山正雄. (2001). 都市街路網パターンの再現率に関する一考察. 都市計画論文集, **36**, 961-966.
- [辻 (2015)]: 辻一郎. (2015). 「2025年問題」と新しい公衆衛生戦略の展望. 大修館書店.
- [野田, 太田, et al. (2003)]: 野田五十樹, 太田正幸, 篠田孝祐, 熊田陽一郎, and 中島秀之. (2003). デマンドバスはペイするか?. 情報処理学会研究報告知能と複雑系 (ICS) , **2003**(8), 31-35.
- [野田, 篠田, et al. (2008)]: 野田五十樹, 篠田孝祐, 太田正幸, and 中島秀之. (2008). シミュレーションによるデマンドバス利便性の評価. 情報処理学会論文誌, **49**(1), 242-252.
- [鈴木勉 (2006)]: 鈴木勉. (2006). 直交格子型道路網都市における斜線道路の距離短縮効果について. 都市計画論文集, **41**(2), 57-64.
- [鈴木完 (2004)]: 鈴木完. (2004). プローブカー調査データの特性に関する研究. 筑波大学大学院システム情報工学研究科修士論文.
- [鈴木文彦 (2013)]: 鈴木文彦. (2013). デマンド交通とタクシー活用-その計画策定と運行と評価. 地域科学研究会.
- [間島, 高玉, et al. (2009)]: 間島隆博, 高玉圭樹, 渡部大輔, and 勝原光治郎. (2009). ネットワーク成長, 修正モデルによる公共交通機関の路線網構築法. 情報処理学会論文誌: 数理モデル化と応用, **2**(2), 92-102.
- [青柳 (2016)]: 青柳幸利. (2016). 「1日1万歩で健康になる」は大きなウソだった. <<https://toyokeizai.net/articles/-/100087>>, (accessed: 08/07/2018)
- [高村, 奥村 (2008)]: 高村大也, and 奥村学. (2008). 最大被覆問題とその変種による文書要約モデル. 人工知能学会論文誌, **23**(6), 505-513.
- [鵜飼, 鳥海 (2017)]: 鵜飼孝盛, and 鳥海重喜. (2017). 円盤領域におけるn方向距離分布. 都市計画論文集, **52**(3), 1327-1334.

論文目録

・公表済み論文

1. 長谷川大輔, 鈴木勉「需要密度・移動距離に着目した多様な公共交通システムの優位性に関する理論的考察」, 都市計画論文集, Vol.52, No.3, pp.1284-1289, 2017.
2. 長谷川大輔, 鈴木勉「運行シミュレーションによる地域公共交通の運行方式の比較ー茨城県常総市を対象としたケーススタディー」, GISー理論と応用, Vol.21, No.1, pp.9-19, 2013.

・査読付き国際会議論文

3. Daisuke Hasegawa, Sunyong Eom, Tsutomu Suzuki. “Effect of Zoning Strategy on The Performance of Demand Responsive Transit”, Proceedings of International Symposium on Scheduling 2017, pp.228-233, 2017.

・公表予定論文（採録決定済）

4. 長谷川大輔, 鈴木勉, 「路線網形状を考慮したバス・デマンド型交通併用効果の分析」, (GISー理論と応用), (Vol.27, No.1, 2019 採録予定)

・査読のない発表論文（学位請求論文と関連あり）

5. Daisuke Hasegawa, Tsutomu Suzuki “Route planning for fixed route transit by maximizing OD flow capture” the 29th European Conference on Operational Research (EURO XXIX), Valencia, Spain, July 8-11, 2018.
6. 長谷川大輔, 鈴木勉 「地域内 OD フローを考慮した地域公共交通システムにおけるバス路線網構築」, 日本オペレーションズ・リサーチ学会春季研究発表会アブストラクト集, pp.98-99, 2018
7. 長谷川大輔, 鈴木勉 「地域内 OD フローを考慮した地域公共交通システムにおけるバス・デマンド交通併用の効果分析」, 地理情報システム学会講演論文集, 2017.
8. 長谷川大輔, 鈴木勉 「需要密度・分布に着目した出向き型・出迎え型交通システムの優劣比較」, 日本オペレーションズ・リサーチ学会春季研究発表会アブストラクト集, pp.387-388, 2017.
9. Daisuke Hasegawa, Tsutomu Suzuki “An Analytical Model for Comparison of Demand Responsive and Fixed Route Transit Systems”, presented at the 21th Conference of the International Federation of Operational Research Societies (IFORS 2017), Quebec City, Quebec, Canada, July 17-21, 2017.
10. 長谷川大輔, 鈴木勉 「需要密度・分布に着目した出向き型・出迎え型交通システムの優劣比較」, 日本オペレーションズ・リサーチ学会春季研究発表会アブストラクト集, pp.387-388, 2017.
11. 長谷川大輔, 鈴木勉 「デマンド型交通と組み合わせたバス輸送導入効果分析」, 地理情報システム学会講演論文集, 2016.

謝辞

本研究をこのような形でまとめることができたのは、長い間、多岐にわたり周りの方々のご指導・ご鞭撻・ご支援を頂いたおかげです。

12 年前に大学一年生で履修した授業「社会工学特設講義」にはじまり、卒業研究、修士論文、そして本論文まで長きにわたりご指導いただいた鈴木勉先生との出会いが無ければ、この論文の完成は成し得ませんでした。暖かく、時には厳しくご指導いただきまして、研究の楽しさ、厳しさ、様々なことを教えていただきました。甚大なる感謝の意を表します。

リスク工学専攻の先生方である、糸井川栄一先生、梅本通孝先生、谷口綾子先生、慶應義塾大学の田中健一先生からは、論文の審査で厳しいご評価や懇切丁寧なご指導を頂きまして、博士論文をまとめる過程において大変貴重なコメントを頂きました。

特にリスク工学専攻の先生方には、達成度評価委員会や TA 業務の中で、研究だけでなく生活面に対しても様々なアドバイスをいただきました。深く感謝いたします。

腰塚武志先生、大澤義明先生、堤盛人先生からは、研究会や学内の研究プロジェクトにおいて、多くの助言を頂きまして、研究に対する視野を広げることが出来ました。厚く御礼申し上げます。

慶應義塾大学の栗田治先生、田中健一先生、防衛大学校の鶴飼孝盛先生、東京海洋大学の渡部大輔先生、国土技術政策総合研究所の石井儀光先生、中央大学の田口東先生、鳥海重喜先生、東京大学の本間裕大先生には研究室の夏ゼミをはじめ、都市の OR や OR 学会のオリパラ研究部会など色々な場でご指導を頂きまして、博士論文をまとめる過程において大変貴重なコメントを頂きました。また、東京大学の浅見泰司先生、貞広幸雄先生、薄井宏行先生、相尚寿先生、首都大学東京の吉川徹先生には、ジョイントセミナーで一緒にさせて頂き、研究を幅広く触れる貴重な機会を頂きました。心より感謝の意を表します。

都市空間解析研究室の仲間たちには、日常の議論の中で様々な気づきをもらい、刺激を受けるとともに、時には研究以外の雑談をすることで精神的な励みを頂きました。嚴先鏞さん、安達修平さん、若林建吾さん、川西勇輔さん、劉俐伶さん、呉曉東さんには心から感謝を表します。ほか、都市環境行動研究室の藤本典志さん、大山智也さんにはデータ解析の方法だけでなく、日常生活全般まで様々なことを気軽に相談いただきました。

また、茨城県政策企画部交通局交通政策課、常総市総務部行政経営課、神栖市企画部政策企画課、筑西市企画部企画課、守谷市都市計画課の皆様方にはデータの提供のみならず、地域公共交通政策の現状と課題を勉強させていただき、様々な面でお世話になりました。

この他、研究遂行にあたりまして、日本学術振興会学術研究助成基金助成金、科学

研究費補助金，筑波大学・社会工学コモンズデータバンクプロジェクトにより助成を頂き，トヨタ自動車（株）と筑波大学の共同研究事業「次世代社会システムとモビリティの在り方研究」，東京大学空間情報科学研究センターとの共同研究によって研究を推進することができました．

このように，本論文は前を書き上げられないくらい多くの方々のご指導・ご協力により完成したものです．心より感謝の意を表します．

最後に，これまえ長きにわたって暖かく支えてくれた父靖，母みゆき，そして私の研究者生活に対して理解していただき，生活の面でも支えてくれた妻真理子に深く感謝いたします．

2019 年 3 月
長谷川大輔

付録：地域公共交通調査結果およびモデルによる分析結果

第3章で行った地域公共交通の調査の結果と平均値の比較に用いた指標、第4章で行ったモデル分析で優位となった交通手段の結果を市町村別に示す。

調査方法、およびモデル分析方法については本文 3.1 節、4.1 節を参照されたい。

なお、分析に用いたデータの一覧は以下の通りである。

項目	データソース
面積(km ²)	H27 年 国勢調査
人口密度(人/km ²)	H27 年 国勢調査
15 歳未満人口比率	H27 年 国勢調査
高齢化率	H27 年 国勢調査
1 人あたり自家用車台数 (普通+軽)	H27 年 自動車検査登録情報協会 市町村別自動車保有台数 H27 年 全国軽自動車協会連合会 市町村別軽自動車保有台数
軽自動車率	H27 年 自動車検査登録情報協会 市町村別自動車保有台数 H27 年 全国軽自動車協会連合会 市町村別軽自動車保有台数
通勤時自家用車利用率	H27 年 国勢調査
Moran 統計量 I	H27 年 国勢調査 より導出
Gini 係数 G	H27 年 国勢調査 より導出

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
1100	北海道札幌市					3751.890	1121.26	0.283	0.114	0.249	0.367	0.788	0.607	0.553	33.659	1.路線	1.路線
1202	北海道函館市					379.938	677.86	0.427	0.102	0.324	0.611	0.889	0.925	0.932	11.449	3.デマンド	3.デマンド
1203	北海道小樽市					486.168	243.83	0.374	0.092	0.372	0.448	0.636	0.866	0.943	11.341	3.デマンド	3.デマンド
1204	北海道旭川市	○				450.361	747.66	0.374	0.111	0.318	0.644	0.801	0.895	0.889	7.362	3.デマンド	3.デマンド
1205	北海道室蘭市	○				1057.960	80.88	0.361	0.104	0.341	0.642	0.570	0.634	1.196	11.154	1.路線	1.路線
1206	北海道釧路市			○		125.774	1362.92	0.401	0.111	0.304	0.695	0.803	0.967	1.551	5.273	3.デマンド	3.デマンド
1207	北海道帯広市			○		277.286	619.34	0.397	0.122	0.264	0.706	0.826	0.925	1.054	4.105	3.デマンド	3.デマンド
1208	北海道北見市	○				84.549	1427.41	0.425	0.112	0.302	0.692	0.820	0.964	1.542	2.244	3.デマンド	3.デマンド
1209	北海道夕張市					11.555	763.07	0.332	0.057	0.486	0.643	0.464	0.972	10.104	1.137	5.自前	3.デマンド
1210	北海道岩見沢市	○				175.658	481.02	0.413	0.107	0.326	0.632	0.695	0.899	1.531	2.139	3.デマンド	3.デマンド
1211	北海道網走市	○				81.599	471	0.433	0.117	0.274	0.686	0.668	0.947	1.878	1.433	2.カーシェア	3.デマンド
1212	北海道留萌市					69.834	297.83	0.333	0.103	0.339	0.581	0.608	0.968	0.982	3.412	2.カーシェア	3.デマンド
1213	北海道苫小牧市			○		303.299	561.57	0.366	0.130	0.258	0.683	0.705	0.929	1.221	10.621	1.路線	1.路線
1214	北海道稚内市	○				43.288	761.47	0.411	0.118	0.289	0.636	0.612	0.979	2.006	1.891	2.カーシェア	3.デマンド
1215	北海道美幌市	○				82.905	277.69	0.409	0.086	0.384	0.833	0.701	0.910	1.670	1.384	2.カーシェア	3.デマンド
1216	北海道芦別市	○				18.126	865.04	0.401	0.076	0.436	0.627	0.485	0.982	1.841	1.348	2.カーシェア	3.デマンド
1217	北海道江別市					672.230	187.38	0.356	0.112	0.271	0.492	0.708	0.846	1.151	6.449	3.デマンド	3.デマンド
1218	北海道赤平市					77.866	129.88	0.411	0.075	0.447	0.691	0.511	0.906	1.480	2.028	2.カーシェア	3.デマンド
1219	北海道紋別市	○				26.801	830.78	0.426	0.103	0.337	0.711	0.727	0.983	1.419	1.389	2.カーシェア	3.デマンド
1220	北海道足寄市					17.750	1119.22	0.395	0.104	0.374	0.699	0.650	0.973	3.266	0.714	3.デマンド	3.デマンド
1221	北海道名寄市	○		○		54.246	535.2	0.402	0.119	0.303	0.624	0.690	0.956	1.551	1.234	2.カーシェア	3.デマンド
1222	北海道三笠市	○				29.873	302.52	0.427	0.076	0.461	0.665	0.464	0.959	1.648	1.819	2.カーシェア	3.デマンド
1223	北海道根室市					46.792	506.25	0.409	0.113	0.309	0.694	0.257	0.958	2.631	1.345	2.カーシェア	3.デマンド
1224	北海道千歳市	○				159.694	594.5	0.363	0.142	0.209	0.610	0.690	0.957	1.032	4.764	3.デマンド	3.デマンド
1225	北海道滝川市					353.722	115.9	0.404	0.109	0.327	0.656	0.722	0.841	1.003	3.611	2.カーシェア	3.デマンド
1226	北海道砂川市				○	229.673	78.68	0.396	0.100	0.365	0.682	0.559	0.815	1.315	2.758	3.デマンド	3.デマンド
1227	北海道歌志内市					70.161	55.95	0.401	0.061	0.466	0.734	0.180	0.881	3.672	2.155	2.カーシェア	3.デマンド
1228	北海道梁川市					41.350	529.42	0.438	0.091	0.394	0.674	0.527	0.945	1.527	0.986	2.カーシェア	3.デマンド
1229	北海道富良野市				○	38.204	600.71	0.418	0.117	0.310	0.648	0.529	0.955	2.114	1.030	3.デマンド	3.デマンド
1230	北海道登別市					225.837	212.21	0.382	0.109	0.340	0.699	0.644	0.931	1.035	6.174	3.デマンド	3.デマンド
1231	北海道恵庭市	○		○		237.109	294.65	0.402	0.131	0.251	0.582	0.807	0.939	0.750	6.074	2.カーシェア	3.デマンド
1233	北海道伊達市				○	77.317	444.21	0.207	0.113	0.346	0.697	0.680	0.955	1.622	2.230	3.デマンド	3.デマンド
1234	北海道北広島市					519.524	119.05	0.345	0.122	0.290	0.565	0.641	0.842	0.975	5.811	3.デマンド	3.デマンド
1235	北海道石狩市					76.583	722.42	0.383	0.129	0.300	0.632	0.778	0.975	2.599	2.647	2.カーシェア	3.デマンド
1236	北海道北斗市	○		○		95.607	397.44	0.484	0.137	0.265	0.746	0.668	0.946	3.523	3.493	2.カーシェア	1.路線
1303	北海道石狩郡当別町	○				41.754	422.86	0.420	0.090	0.303	0.544	0.603	0.949	2.953	1.121	2.カーシェア	3.デマンド
1304	北海道石狩郡新篠津村					41.737	78.04	0.459	0.107	0.330	0.566	0.254	0.667	5.301	0.356	4.タクシー	4.タクシー
1331	北海道松前郡松前町	○				17.220	293.25	0.467	0.074	0.460	0.586	0.103	0.962	7.090	1.746	2.カーシェア	3.デマンド
1332	北海道松前郡福島町					22.692	187.28	0.413	0.075	0.419	0.540	0.303	0.963	8.183	1.391	5.自前	3.デマンド
1333	北海道上磯郡知内町					17.278	196.75	0.470	0.109	0.342	0.712	0.460	0.931	6.243	0.663	2.カーシェア	3.デマンド
1334	北海道上磯郡木古内町					14.989	221.87	0.414	0.068	0.441	0.696	0.446	0.964	1.872	0.937	3.デマンド	3.デマンド
1337	北海道亀田郡七飯町	○				139.759	216.75	0.477	0.120	0.322	0.752	0.677	0.923	1.976	3.353	3.デマンド	3.デマンド
1343	北海道茅渚郡鹿部町					34.340	110.64	0.490	0.100	0.359	0.649	0.513	0.934	8.328	1.851	5.自前	3.デマンド
1345	北海道茅渚郡森町					35.661	368.79	0.460	0.113	0.347	0.700	0.453	0.951	2.811	1.268	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段 公共交通のみ
1346	北海道二海郡八雲町					16,998	956.07	0.384	0.114	0.312	0.659	0.478	0.979	4,574	1.025	2.カーシェア 3.デマンド
1347	北海道山越郡長万部町					16,115	310.76	0.359	0.086	0.370	0.596	0.187	0.970	2,652	0.601	3.デマンド
1361	北海道檜山郡江差町					68,078	109.53	0.466	0.099	0.344	0.679	0.697	0.924	1,279	2,220	2.カーシェア 3.デマンド
1362	北海道檜山郡上ノ国町					8,024	547.71	0.490	0.104	0.398	0.733	0.497	0.978	9,417	1,078	5.自前 3.デマンド
1363	北海道檜山郡厚沢町					8,981	460.58	0.500	0.109	0.385	0.752	0.340	0.953	3,381	0.465	3.デマンド
1364	北海道網走郡乙部町					13,890	162.59	0.493	0.099	0.404	0.642	0.138	0.954	5,313	0.731	2.カーシェア 3.デマンド
1367	北海道奥尻郡奥尻町	○				9,570	142.97	0.657	0.094	0.370	0.638	0.084	0.927	7,883	0.462	5.自前 3.デマンド
1370	北海道磯谷郡今金町			○		9,999	568.25	0.461	0.101	0.373	0.623	0.453	0.958	2,018	0.397	3.デマンド
1371	北海道久遠郡せたな町			○		11,736	638.09	0.443	0.088	0.424	0.669	0.336	0.956	5,275	0.431	3.デマンド
1391	北海道島牧郡島牧村			○		2,370	437.18	0.355	0.079	0.406	0.689	0.166	0.974	17,535	0.408	5.自前 3.デマンド
1392	北海道寿都郡寿都町					30,788	95.24	0.393	0.102	0.370	0.575	0.315	0.931	9,166	1,006	5.自前 3.デマンド
1393	北海道寿都郡黒松内町	○				8,929	345.65	0.365	0.113	0.373	0.635	0.382	0.965	1,948	0.296	3.デマンド
1394	北海道磯谷郡蘭越町	○				10,796	449.78	0.417	0.104	0.372	0.672	0.270	0.930	5,800	0.353	4.タクシー 4.タクシー
1395	北海道虻田郡ニセコ町	○			○	25,047	197.13	0.400	0.134	0.272	0.710	0.261	0.883	4,529	0.472	3.デマンド
1396	北海道虻田郡真狩村					18,390	114.25	0.372	0.114	0.332	0.608	0.337	0.861	5,729	0.290	4.タクシー 4.タクシー
1397	北海道虻田郡留寿都村					15,671	119.84	0.372	0.127	0.242	0.525	0.298	0.919	5,271	0.354	4.タクシー 4.タクシー
1398	北海道虻田郡草壁別町	○				12,314	189.41	0.389	0.091	0.380	0.612	0.070	0.952	3,948	0.374	3.デマンド
1399	北海道虻田郡京極町					13,620	231.49	0.365	0.122	0.360	0.544	0.244	0.970	1,133	0.695	2.カーシェア 3.デマンド
1400	北海道虻田郡倶知安町	○				57,593	261.34	0.363	0.142	0.248	0.553	0.601	0.947	1,418	1,337	2.カーシェア 3.デマンド
1401	北海道岩内郡共和町					22,789	304.91	0.438	0.116	0.293	0.570	0.073	0.921	4,711	0.635	2.カーシェア 3.デマンド
1402	北海道岩内郡岩内町			○		170,257	70.6	0.398	0.105	0.339	0.604	0.610	0.926	0,924	6,603	3.デマンド
1403	北海道古宇郡沼村					14,452	82.28	0.326	0.110	0.353	0.635	0.189	0.945	9,214	0.964	5.自前 3.デマンド
1404	北海道古宇郡神楽内村					5,096	147.8	0.337	0.078	0.456	0.610	0.229	0.979	20,726	0.689	5.自前 3.デマンド
1405	北海道積丹郡積丹町					8,265	238.14	0.441	0.090	0.438	0.551	0.214	0.959	17,198	0.472	5.自前 3.デマンド
1406	北海道古平郡古平町	○				12,058	188.36	0.425	0.079	0.406	0.463	0.291	0.975	7,553	1,396	2.カーシェア 3.デマンド
1407	北海道余市郡仁木町				○	21,144	167.96	0.485	0.100	0.372	0.636	0.567	0.902	7,008	0.545	3.デマンド
1408	北海道余市郡余市町					120,069	140.59	0.422	0.102	0.364	0.589	0.563	0.916	1,679	2,458	3.デマンド
1409	北海道余市郡赤井川村					4,063	280.09	0.377	0.124	0.325	0.596	0.364	0.959	11,918	0.243	5.自前 3.デマンド
1423	北海道空知郡南陽町	○				97,235	81.36	0.443	0.093	0.298	0.708	0.386	0.815	1,698	0.867	3.デマンド
1424	北海道空知郡奈井江町	○			○	64,318	88.19	0.417	0.091	0.390	0.687	0.414	0.916	1,103	1,460	2.カーシェア 3.デマンド
1425	北海道空知郡上砂川町					74,668	39.98	0.411	0.074	0.475	0.699	0.690	0.908	4,093	4,186	1.路線 1.路線
1427	北海道夕張郡由仁町				○	39,213	133.74	0.416	0.101	0.377	0.699	0.388	0.797	2,767	0.535	3.デマンド
1428	北海道夕張郡長沼町			○	○	65,329	168.52	0.448	0.105	0.347	0.690	0.396	0.752	2,412	0.589	3.デマンド
1429	北海道夕張郡栗山町	○				60,572	203.93	0.400	0.103	0.372	0.668	0.443	0.912	1,843	0.978	3.デマンド
1430	北海道樺戸郡月形町					30,196	150.4	0.413	0.059	0.321	0.540	0.173	0.906	5,685	0.542	3.デマンド
1431	北海道樺戸郡浦臼町			○		19,653	101.83	0.430	0.099	0.387	0.602	0.186	0.853	6,212	0.354	4.タクシー 4.タクシー
1432	北海道樺戸郡十津川町					13,780	495.47	0.487	0.111	0.385	0.726	0.520	0.960	2,813	0.592	3.デマンド
1433	北海道雨竜郡妹背牛町	○				62,736	48.64	0.484	0.089	0.436	0.667	0.375	0.761	3,653	0.572	3.デマンド
1434	北海道雨竜郡秩父別町					52,978	47.18	0.514	0.090	0.418	0.632	0.271	0.810	2,934	0.579	3.デマンド
1436	北海道雨竜郡雨竜町			○		14,208	191.15	0.490	0.095	0.379	0.579	0.293	0.932	1,696	0.455	3.デマンド
1437	北海道雨竜郡北竜町					12,446	158.7	0.468	0.090	0.434	0.692	0.241	0.921	5,440	0.334	4.タクシー 4.タクシー
1438	北海道雨竜郡沼田町	○			○	11,242	283.35	0.455	0.089	0.407	0.616	0.421	0.956	1,604	0.484	3.デマンド
1452	北海道上川郡鷹町				○	60,890	139.42	0.473	0.148	0.303	0.778	0.328	0.896	2,398	1,021	3.デマンド
1453	北海道上川郡東神楽町				○	165,718	68.5	0.402	0.157	0.256	0.753	0.736	0.852	1,765	1,537	2.カーシェア 3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
1454	北海道 上川郡 当麻町			○		31,851	204.9	0.480	0.108	0.398	0.747	0.424	0.899	5.234	0.620	2.カーシェア	3.デマンド
1455	北海道 上川郡 比布町					43,296	86.9	0.464	0.095	0.403	0.707	0.495	0.858	8.455	0.626	5.自前	3.デマンド
1456	北海道 上川郡 愛別町				○	11,805	250.13	0.372	0.092	0.423	0.667	0.425	0.949	10.229	0.514	5.自前	3.デマンド
1457	北海道 上川郡 上川町					3,848	1049.47	0.352	0.088	0.397	0.471	0.465	0.993	16.161	0.678	5.自前	3.デマンド
1458	北海道 上川郡 東川町			○	○	32,754	247.3	0.440	0.130	0.321	0.702	0.590	0.934	4.572	1.047	2.カーシェア	3.デマンド
1459	北海道 上川郡 美瑛町			○		15,231	676.78	0.387	0.108	0.363	0.669	0.478	0.945	2.328	0.454	3.デマンド	3.デマンド
1460	北海道 空知郡 上川郡 美瑛町			○		46,357	237.1	0.385	0.131	0.300	0.545	0.656	0.941	1.509	0.934	2.カーシェア	3.デマンド
1461	北海道 空知郡 中川郡 美瑛町			○		46,206	108.65	0.468	0.129	0.333	0.704	0.394	0.767	1.796	0.552	3.デマンド	3.デマンド
1462	北海道 空知郡 南川郡 美瑛町			○		3,835	665.54	0.389	0.113	0.319	0.531	0.285	0.986	13.183	0.454	5.自前	3.デマンド
1463	北海道 空知郡 占冠町			○		2,117	571.41	0.310	0.097	0.260	0.581	0.229	0.988	23.296	0.382	5.自前	3.デマンド
1464	北海道 上川郡 和寒町	○				16,059	225.11	0.482	0.100	0.425	0.631	0.425	0.930	1.779	0.382	3.デマンド	3.デマンド
1465	北海道 上川郡 利根町			○		24,715	130.99	0.450	0.095	0.368	0.699	0.458	0.804	7.901	0.306	5.自前	3.デマンド
1468	北海道 上川郡 下川町				○	5,500	644.2	0.405	0.099	0.386	0.601	0.396	0.988	1.638	0.485	3.デマンド	3.デマンド
1469	北海道 中川郡 美瑛町				○	6,904	672.09	0.413	0.093	0.371	0.526	0.497	0.983	1.851	0.501	3.デマンド	3.デマンド
1470	北海道 中川郡 喜茂川町	○		○		3,016	275.63	0.286	0.054	0.275	0.301	0.150	0.987	13.827	0.387	5.自前	3.デマンド
1471	北海道 中川郡 中川町			○		2,989	594.74	0.350	0.104	0.354	0.604	0.533	0.985	12.670	0.320	5.自前	3.デマンド
1472	北海道 南川郡 神楽内町					1,987	767.04	0.429	0.101	0.391	0.469	0.454	0.981	3.787	0.201	4.タクシー	4.タクシー
1481	北海道 樺毛郡 毛町				○	9,429	369.71	0.348	0.095	0.421	0.638	0.239	0.979	7.747	0.974	5.自前	3.デマンド
1482	北海道 留萌郡 小平町			○		5,033	627.22	0.377	0.090	0.367	0.565	0.312	0.981	12.072	0.421	5.自前	3.デマンド
1483	北海道 苫前郡 苫前町					6,878	454.6	0.434	0.102	0.391	0.578	0.362	0.968	6.348	0.388	4.タクシー	4.タクシー
1484	北海道 苫前郡 羽幌町	○				14,704	472.65	0.458	0.108	0.397	0.664	0.674	0.986	1.998	1.021	3.デマンド	3.デマンド
1485	北海道 苫前郡 初山町				○	3,751	279.51	0.390	0.094	0.359	0.508	0.428	0.970	11.050	0.229	5.自前	3.デマンド
1486	北海道 天塩郡 遠別町				○	4,717	590.8	0.445	0.105	0.379	0.559	0.300	0.988	1.522	0.399	3.デマンド	3.デマンド
1487	北海道 天塩郡 天塩町					9,174	353.56	0.353	0.112	0.323	0.654	0.419	0.961	2.641	0.319	3.デマンド	3.デマンド
1511	北海道 宗谷郡 猿払村				○	4,455	589.97	0.298	0.155	0.228	0.653	0.305	0.981	3.997	0.395	3.デマンド	3.デマンド
1512	北海道 枝幸郡 浜中町					9,478	401.64	0.359	0.107	0.321	0.576	0.430	0.978	1.835	0.498	3.デマンド	3.デマンド
1513	北海道 枝幸郡 中川町				○	4,406	398.51	0.390	0.090	0.387	0.529	0.342	0.981	9.606	0.332	5.自前	3.デマンド
1514	北海道 枝幸郡 枝幸町			○		7,075	1115.93	0.408	0.117	0.322	0.652	0.749	0.986	4.898	0.435	3.デマンド	3.デマンド
1516	北海道 天塩郡 豊町			○		7,764	520.69	0.368	0.118	0.302	0.642	0.263	0.967	2.780	0.273	3.デマンド	3.デマンド
1517	北海道 礼文郡 礼文町				○	24,080	81.64	0.604	0.097	0.340	0.577	0.078	0.889	21.014	0.529	5.自前	3.デマンド
1518	北海道 利尻郡 利尻町					27,509	76.51	0.630	0.094	0.380	0.665	0.635	0.924	3.301	1.155	2.カーシェア	3.デマンド
1519	北海道 利尻郡 利尻富士町					22,599	105.61	0.613	0.122	0.359	0.637	0.056	0.961	7.909	0.827	5.自前	3.デマンド
1520	北海道 天塩郡 幌星町			○		4,262	574.1	0.310	0.131	0.265	0.474	0.154	0.978	2.822	0.240	4.タクシー	4.タクシー
1543	北海道 網走郡 美幌町			○		46,152	438.41	0.442	0.117	0.322	0.709	0.660	0.961	1.368	1.026	2.カーシェア	3.デマンド
1544	北海道 網走郡 津別町				○	6,981	716.8	0.415	0.086	0.418	0.711	0.519	0.978	8.309	0.416	5.自前	3.デマンド
1545	北海道 斜里郡 斜里町			○		16,568	737.12	0.417	0.117	0.300	0.638	0.535	0.975	4.638	0.720	2.カーシェア	3.デマンド
1546	北海道 斜里郡 青里町			○		10,343	402.76	0.389	0.125	0.359	0.645	0.396	0.957	6.392	0.417	4.タクシー	4.タクシー
1547	北海道 斜里郡 小清水町					17,567	286.89	0.439	0.118	0.349	0.727	0.582	0.890	6.971	0.310	5.自前	4.タクシー
1549	北海道 常呂郡 訓子府町					26,523	190.95	0.436	0.121	0.359	0.755	0.441	0.862	6.677	0.416	3.デマンド	3.デマンド
1550	北海道 常呂郡 釧路町					5,893	527.27	0.401	0.093	0.423	0.641	0.350	0.965	3.004	0.315	3.デマンド	3.デマンド
1552	北海道 常呂郡 佐呂間町			○		13,194	404.94	0.412	0.112	0.374	0.645	0.476	0.925	11.491	0.303	5.自前	3.デマンド
1555	北海道 紋別郡 遠軽町			○		15,629	1332.45	0.412	0.116	0.352	0.654	0.647	0.983	2.192	1.065	3.デマンド	3.デマンド
1559	北海道 紋別郡 湧別町			○		18,377	505.79	0.428	0.105	0.358	0.697	0.388	0.934	3.672	0.442	3.デマンド	3.デマンド
1560	北海道 紋別郡 滝上町					3,543	766.89	0.391	0.088	0.412	0.664	0.354	0.987	2.261	0.351	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
1561	北海道紋別郡興部町			○		9.535	362.54	0.377	0.119	0.314	0.629	0.202	0.968	9.100	0.350	5.自前	3.デマンド
1562	北海道紋別郡西興部町			○		3.618	308.08	0.361	0.107	0.329	0.611	0.227	0.985	18.070	0.334	5.自前	3.デマンド
1563	北海道紋別郡雄武町					6.836	638.86	0.386	0.110	0.318	0.611	0.324	0.983	2.600	0.418	3.デマンド	3.デマンド
1564	北海道網走郡大空町	○				21.381	343.66	0.399	0.126	0.335	0.711	0.308	0.900	5.210	0.364	4.タクシー	4.タクシー
1571	北海道虻田郡豊浦町	○				17.405	233.57	0.413	0.103	0.357	0.625	0.569	0.956	3.308	0.514	3.デマンド	3.デマンド
1575	北海道有珠郡壮瞥町				○	15.795	205.01	0.405	0.097	0.424	0.665	0.327	0.935	4.025	0.530	3.デマンド	3.デマンド
1578	北海道白老郡白老町	○				41.640	425.64	0.385	0.084	0.408	0.694	0.464	0.948	2.961	1.850	2.カーシェア	3.デマンド
1581	北海道勇払郡厚真町			○		11.784	404.61	0.434	0.110	0.354	0.720	0.354	0.907	12.796	0.302	5.自前	3.デマンド
1584	北海道虻田郡網走町	○				48.372	180.81	0.397	0.089	0.404	0.653	0.562	0.923	1.510	0.943	2.カーシェア	3.デマンド
1585	北海道勇払郡安平町				○	34.912	237.16	0.370	0.109	0.346	0.670	0.320	0.903	6.597	0.551	3.デマンド	3.デマンド
1586	北海道勇払郡むかわ町	○			○	12.133	711.36	0.427	0.098	0.365	0.623	0.373	0.948	6.689	0.477	3.デマンド	3.デマンド
1601	北海道沙流郡日高町	○			○	12.112	992.11	0.376	0.118	0.320	0.629	0.480	0.959	5.490	0.529	3.デマンド	3.デマンド
1602	北海道沙流郡平取町					7.150	743.09	0.437	0.125	0.321	0.666	0.360	0.961	5.066	0.375	4.タクシー	4.タクシー
1604	北海道新冠郡新冠町	○			○	8.481	585.81	0.446	0.132	0.307	0.651	0.198	0.947	6.451	0.323	4.タクシー	4.タクシー
1607	北海道浦河郡浦河町				○	17.840	694.26	0.455	0.115	0.298	0.679	0.549	0.962	3.133	0.881	2.カーシェア	3.デマンド
1608	北海道様似郡様似町					11.859	364.3	0.486	0.099	0.362	0.756	0.491	0.977	7.667	0.866	5.自前	3.デマンド
1609	北海道磯谷郡えりも町					12.049	284	0.506	0.140	0.279	0.752	0.297	0.963	18.343	0.760	5.自前	3.デマンド
1610	北海道白老郡新ひだか町				○	19.462	1147.55	0.434	0.121	0.320	0.693	0.695	0.973	2.603	0.919	3.デマンド	3.デマンド
1631	北海道河東郡音更町	○			○	89.146	466.02	0.371	0.138	0.285	0.817	0.648	0.932	1.691	1.090	2.カーシェア	3.デマンド
1632	北海道河東郡士幌町					23.494	259.19	0.321	0.148	0.293	0.722	0.436	0.858	3.445	0.290	3.デマンド	3.デマンド
1633	北海道河東郡上士幌町				○	6.871	694.23	0.383	0.114	0.352	0.676	0.430	0.974	2.182	0.335	3.デマンド	3.デマンド
1634	北海道河東郡雄勝町					13.581	402.88	0.385	0.146	0.283	0.703	0.398	0.920	2.756	0.290	3.デマンド	3.デマンド
1635	北海道上川郡新穂町				○	5.912	1063.83	0.391	0.105	0.347	0.681	0.390	0.986	5.104	0.512	3.デマンド	3.デマンド
1636	北海道上川郡清水町				○	23.748	402.25	0.396	0.114	0.347	0.739	0.513	0.914	1.586	0.374	3.デマンド	3.デマンド
1637	北海道河西郡芽室町				○	36.688	513.76	0.429	0.153	0.273	0.781	0.676	0.924	1.804	0.545	3.デマンド	3.デマンド
1638	北海道河東郡中札内村				○	13.737	292.58	0.381	0.131	0.274	0.652	0.525	0.940	11.215	0.377	5.自前	3.デマンド
1639	北海道河西郡更別村				○	17.759	176.9	0.391	0.135	0.290	0.558	0.377	0.839	13.061	0.220	5.自前	3.デマンド
1641	北海道広尾郡大畑町				○	6.704	815.68	0.415	0.122	0.339	0.740	0.682	0.967	2.661	0.268	3.デマンド	3.デマンド
1642	北海道広尾郡広尾町					11.627	596.54	0.447	0.108	0.349	0.756	0.333	0.973	1.720	0.652	3.デマンド	3.デマンド
1643	北海道中川郡常呂町				○	56.328	477.64	0.410	0.132	0.300	0.807	0.639	0.934	2.774	0.707	3.デマンド	3.デマンド
1644	北海道中川郡池田町	○			○	18.501	371.79	0.399	0.091	0.404	0.719	0.520	0.938	2.446	0.453	3.デマンド	3.デマンド
1645	北海道中川郡豊浦町					5.742	536.71	0.372	0.100	0.379	0.779	0.179	0.923	9.740	0.166	5.自前	3.デマンド
1646	北海道中川郡本別町	○			○	18.996	391.91	0.385	0.100	0.381	0.683	0.617	0.911	3.016	0.360	3.デマンド	3.デマンド
1647	北海道足寄郡足寄町				○	4.868	1408.04	0.385	0.115	0.379	0.710	0.519	0.981	3.029	0.277	3.デマンド	3.デマンド
1648	北海道足寄郡陸奥町				○	4.116	608.9	0.365	0.100	0.372	0.640	0.491	0.980	13.997	0.284	5.自前	3.デマンド
1649	北海道十勝郡浦幌町				○	6.707	729.85	0.402	0.107	0.378	0.691	0.668	0.957	11.568	0.240	5.自前	3.デマンド
1661	北海道釧路郡釧路町					77.098	252.66	0.448	0.123	0.250	0.759	0.591	0.958	2.901	2.047	2.カーシェア	3.デマンド
1662	北海道厚岸郡厚岸町				○	12.783	739.26	0.442	0.113	0.318	0.736	0.276	0.971	3.417	0.568	3.デマンド	3.デマンド
1663	北海道厚岸郡浜中町				○	13.257	423.63	0.383	0.133	0.287	0.699	0.234	0.903	13.751	0.263	5.自前	3.デマンド
1664	北海道川上郡標葉町				○	7.006	1099.37	0.351	0.128	0.315	0.661	0.515	0.945	5.627	0.198	4.タクシー	4.タクシー
1665	北海道川上郡弟子屈町				○	9.981	774.33	0.403	0.104	0.366	0.645	0.508	0.969	3.656	0.439	3.デマンド	3.デマンド
1667	北海道阿寒郡鶴田町					4.460	571.8	0.391	0.129	0.322	0.705	0.237	0.956	12.736	0.181	5.自前	3.デマンド
1668	北海道白糠郡白糠町				○	9.615	773.53	0.442	0.094	0.370	0.734	0.538	0.982	9.217	0.626	5.自前	3.デマンド
1691	北海道野付郡別海町				○	11.102	1319.63	0.339	0.153	0.245	0.738	0.348	0.904	9.403	0.179	5.自前	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利用交通手段	有利用交通手段 公共交通のみ
1692	北海道釧路市			○		34,588	684.87	0.396	0.150	0.232	0.796	0.606	0.957	2.765	0.639	3.デマンド	3.デマンド
1693	北海道釧路市				○	8,149	624.68	0.359	0.129	0.286	0.750	0.531	0.966	5.640	0.334	4.タクシー	4.タクシー
1694	北海道札幌市					8,167	397.72	0.427	0.120	0.265	0.704	0.208	0.976	22.550	0.796	5.自前	3.デマンド
2201	青森県青森市	○		○		341,115	824.61	0.485	0.115	0.285	0.604	0.846	0.922	1.252	9.583	1.路線	1.路線
2202	青森県弘前市					337,970	524.2	0.543	0.110	0.294	0.653	0.816	0.873	1.355	6.468	3.デマンド	3.デマンド
2203	青森県八戸市	○	○	○		758,990	305.54	0.464	0.123	0.278	0.723	0.721	0.761	1.130	7.271	3.デマンド	3.デマンド
2204	青森県黒石市	○				160,800	217.05	0.602	0.113	0.297	0.766	0.766	0.907	1.619	5.215	3.デマンド	3.デマンド
2205	青森県五所川原市			○		136,552	404.18	0.596	0.109	0.317	0.780	0.685	0.884	2.456	3.251	2.カーシェア	3.デマンド
2206	青森県十和田市				○	87,415	725.65	0.508	0.116	0.298	0.729	0.778	0.930	2.115	2.192	2.カーシェア	3.デマンド
2207	青森県三沢市	○		○		341,295	119.87	0.467	0.145	0.237	0.695	0.729	0.846	1.644	5.181	3.デマンド	3.デマンド
2208	青森県むつ市			○		62,445	864.16	0.508	0.120	0.298	0.722	0.719	0.956	3.257	2.781	2.カーシェア	3.デマンド
2209	青森県つがる市					129,056	253.55	0.621	0.104	0.346	0.814	0.429	0.707	3.767	1.798	2.カーシェア	3.デマンド
2210	青森県平川市			○		91,598	346.01	0.617	0.113	0.314	0.794	0.628	0.895	2.476	3.186	2.カーシェア	3.デマンド
2301	青森県東津軽郡平内町	○		○		45,591	217.09	0.543	0.096	0.354	0.683	0.486	0.888	3.194	1.282	2.カーシェア	3.デマンド
2303	青森県東津軽郡今別町	○				18,969	125.27	0.587	0.050	0.505	0.634	0.033	0.937	10.971	1.017	5.自前	3.デマンド
2304	青森県東津軽郡深浦町	○		○		26,253	80.84	0.588	0.101	0.376	0.682	0.810	0.926	4.271	1.590	2.カーシェア	3.デマンド
2307	青森県東津軽郡大湊町	○		○		21,427	230.29	0.560	0.071	0.457	0.687	0.760	0.922	6.840	1.046	2.カーシェア	3.デマンド
2321	青森県西津軽郡大湊町					27,981	343.08	0.601	0.084	0.398	0.801	0.558	0.927	3.789	1.038	2.カーシェア	3.デマンド
2323	青森県西津軽郡深浦町					13,208	488.89	0.586	0.079	0.448	0.784	0.379	0.948	15.819	0.955	5.自前	3.デマンド
2343	青森県中津軽郡目屋村					6,618	246.02	0.593	0.091	0.379	0.725	0.399	0.969	11.646	0.816	5.自前	3.デマンド
2361	青森県南津軽郡藤崎町	○		○		397,931	37.29	0.592	0.119	0.305	0.788	0.206	0.604	1.856	3.456	3.デマンド	3.デマンド
2362	青森県南津軽郡大野町				○	61,581	163.43	0.587	0.081	0.388	0.762	0.237	0.906	1.986	2.127	3.デマンド	3.デマンド
2367	青森県南津軽郡金館村					332,728	22.35	0.606	0.114	0.320	0.826	-0.125	0.461	2.638	2.956	2.カーシェア	3.デマンド
2381	青森県北津軽郡板柳町			○		347,472	41.88	0.630	0.107	0.340	0.754	0.551	0.534	2.079	2.973	3.デマンド	3.デマンド
2384	青森県北津軽郡磯田町					289,521	46.43	0.659	0.113	0.328	0.795	0.550	0.585	2.916	2.871	2.カーシェア	3.デマンド
2387	青森県北津軽郡中泊町	○		○		48,810	216.32	0.610	0.086	0.384	0.804	0.356	0.913	9.034	2.295	5.自前	3.デマンド
2401	青森県上北郡野辺地町					156,045	81.68	0.486	0.106	0.338	0.671	0.769	0.892	1.236	3.364	3.デマンド	3.デマンド
2402	青森県上北郡七戸町	○		○		46,327	337.23	0.530	0.102	0.362	0.816	0.608	0.879	3.007	1.152	2.カーシェア	3.デマンド
2405	青森県上北郡六戸町	○				113,931	83.89	0.550	0.127	0.313	0.843	0.342	0.843	2.617	1.151	2.カーシェア	3.デマンド
2406	青森県上北郡梅浜町					30,909	126.38	0.496	0.098	0.364	0.637	0.349	0.911	17.999	1.014	5.自前	3.デマンド
2408	青森県上北郡東北町	○		○		54,819	326.5	0.537	0.112	0.338	0.822	0.527	0.851	5.541	1.011	2.カーシェア	3.デマンド
2411	青森県上北郡六ヶ所村			○		40,699	252.68	0.400	0.124	0.233	0.614	0.352	0.905	14.945	1.123	5.自前	3.デマンド
2412	青森県上北郡おいらせ町	○				325,317	71.96	0.509	0.142	0.248	0.815	0.459	0.846	1.971	3.261	3.デマンド	3.デマンド
2423	青森県下北郡大間町			○		49,523	52.1	0.502	0.121	0.297	0.681	0.415	0.910	1.818	2.373	3.デマンド	3.デマンド
2424	青森県下北郡東通村					17,668	295.27	0.502	0.115	0.309	0.687	0.245	0.921	11.699	0.717	5.自前	3.デマンド
2425	青森県下北郡風間浦村			○		25,334	69.55	0.508	0.086	0.392	0.634	0.114	0.917	8.955	1.003	5.自前	3.デマンド
2426	青森県下北郡佐井村			○		15,122	135.04	0.543	0.089	0.406	0.649	0.262	0.950	12.893	1.583	5.自前	3.デマンド
2441	青森県三戸郡三戸町			○		61,556	151.79	0.598	0.099	0.374	0.791	0.501	0.846	2.747	0.892	3.デマンド	3.デマンド
2442	青森県三戸郡五戸町			○		99,281	177.67	0.573	0.097	0.355	0.854	0.447	0.796	2.934	1.371	2.カーシェア	3.デマンド
2443	青森県三戸郡田子町	○		○		22,645	241.98	0.634	0.093	0.395	0.821	0.529	0.910	10.414	0.748	5.自前	3.デマンド
2445	青森県三戸郡南部町	○		○		126,329	153.12	0.575	0.102	0.358	0.837	0.429	0.785	2.466	1.672	2.カーシェア	3.デマンド
2446	青森県三戸郡階上町	○		○		125,670	94.01	0.523	0.106	0.274	0.773	0.459	0.764	3.898	1.548	2.カーシェア	3.デマンド
2450	青森県三戸郡新郷村			○		16,355	150.77	0.617	0.082	0.449	0.909	0.142	0.847	11.313	0.434	5.自前	3.デマンド
3201	岩手県盛岡市			○		341,174	886.47	0.398	0.125	0.251	0.555	0.794	0.916	0.847	6.478	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利用交通手段	有利用交通手段 公共交通のみ
3202	岩手県宮古市		○	○		44,554	1259.15	0.538	0.107	0.340	0.699	0.630	0.947	4.094	1.359	2.カーシェア	3.デマンド
3203	岩手県大船渡市					113,375	322.5	0.514	0.106	0.341	0.789	0.619	0.867	3.459	2.270	2.カーシェア	3.デマンド
3205	岩手県花巻市	○	○	○	○	107,541	908.39	0.533	0.119	0.321	0.796	0.673	0.847	2.395	1.746	2.カーシェア	3.デマンド
3206	岩手県北上市	○	○	○	○	214,501	437.55	0.510	0.138	0.253	0.796	0.691	0.839	2.250	3.080	2.カーシェア	3.デマンド
3207	岩手県久慈市			○		56,924	623.5	0.551	0.127	0.296	0.771	0.553	0.910	3.742	1.051	2.カーシェア	3.デマンド
3208	岩手県遠野市					33,947	825.97	0.538	0.107	0.374	0.788	0.489	0.895	4.885	0.841	2.カーシェア	3.デマンド
3209	岩手県一関市	○	○	○	○	96,354	1256.42	0.546	0.113	0.334	0.795	0.713	0.762	3.176	1.107	2.カーシェア	3.デマンド
3210	岩手県陸前高田市			○		81,755	231.94	0.560	0.099	0.368	0.798	0.486	0.828	3.171	1.752	2.カーシェア	3.デマンド
3211	岩手県釜石市			○		82,071	440.34	0.498	0.099	0.356	0.728	0.477	0.924	2.162	2.314	2.カーシェア	3.デマンド
3213	岩手県二戸市		○	○		65,671	420.42	0.593	0.114	0.333	0.780	0.706	0.879	3.726	1.106	2.カーシェア	3.デマンド
3214	岩手県八幡平市	○	○	○		30,661	862.3	0.549	0.097	0.362	0.792	0.642	0.899	5.050	1.007	2.カーシェア	3.デマンド
3215	岩手県奥州市	○	○	○	○	119,624	983.3	0.560	0.121	0.323	0.814	0.728	0.824	2.427	1.698	2.カーシェア	3.デマンド
3305	岩手県滝沢市			○		273,151	182.46	1.000	0.145	0.215	0.708	0.442	0.843	2.387	3.600	2.カーシェア	3.デマンド
3301	岩手県岩手郡零石町				○	30,286	608.82	0.547	0.107	0.335	0.795	0.421	0.916	3.442	1.124	2.カーシェア	3.デマンド
3302	岩手県岩手郡葛巻町			○		14,710	434.96	0.548	0.080	0.425	0.713	0.361	0.892	4.644	0.382	3.デマンド	3.デマンド
3303	岩手県岩手郡岩手町					38,014	360.46	0.548	0.101	0.353	0.739	0.646	0.857	3.610	0.628	3.デマンド	3.デマンド
3321	岩手県紫波郡紫波町	○	○			137,080	238.98	0.558	0.129	0.285	0.762	0.685	0.817	3.191	1.797	2.カーシェア	3.デマンド
3322	岩手県紫波郡安中町		○	○		397,257	67.32	0.490	0.131	0.236	0.720	0.318	0.697	1.751	4.039	3.デマンド	3.デマンド
3366	岩手県和賀郡西和賀町					9,951	590.74	0.566	0.078	0.469	0.790	0.322	0.928	8.282	0.543	5.自前	3.デマンド
3381	岩手県胆沢郡金ヶ崎町			○		88,996	179.76	0.548	0.128	0.283	0.817	0.567	0.791	4.348	1.217	2.カーシェア	3.デマンド
3402	岩手県西磐井郡平泉町					122,359	63.39	0.566	0.114	0.349	0.826	0.474	0.666	3.906	1.319	2.カーシェア	3.デマンド
3441	岩手県気仙郡住田町	○	○	○		16,981	334.84	0.516	0.084	0.414	0.841	0.361	0.901	8.846	0.517	5.自前	3.デマンド
3461	岩手県上閉伊郡大槌町			○		57,708	200.42	0.569	0.101	0.341	0.703	0.419	0.896	2.152	1.850	2.カーシェア	3.デマンド
3482	岩手県下閉伊郡山田町			○		57,940	262.81	0.564	0.105	0.354	0.687	0.335	0.896	3.477	1.602	2.カーシェア	3.デマンド
3483	岩手県下閉伊郡盛岡町	○	○			9,892	992.36	0.596	0.096	0.407	0.711	0.066	0.933	8.552	0.336	5.自前	3.デマンド
3484	岩手県下閉伊郡田野畑村			○	○	21,219	156.19	0.579	0.111	0.373	0.785	0.399	0.806	12.830	0.385	5.自前	3.デマンド
3485	岩手県下閉伊郡普代村			○		38,007	69.66	0.586	0.098	0.373	0.781	0.338	0.797	15.738	0.583	5.自前	3.デマンド
3501	岩手県九戸郡軽米町	○	○			37,924	245.82	0.608	0.100	0.364	0.810	0.363	0.819	4.314	0.591	3.デマンド	3.デマンド
3503	岩手県九戸郡野田村	○	○			49,264	80.8	0.597	0.105	0.350	0.765	0.621	0.883	6.354	1.061	2.カーシェア	3.デマンド
3506	岩手県九戸郡九戸村		○	○		43,758	134.02	0.604	0.107	0.388	0.715	0.407	0.806	9.853	0.705	5.自前	3.デマンド
3507	岩手県九戸郡洋野町	○	○	○		50,878	302.92	0.564	0.107	0.357	0.772	0.588	0.833	7.592	0.873	5.自前	3.デマンド
3524	岩手県二戸郡一戸町			○	○	42,396	300.03	0.574	0.094	0.374	0.741	0.429	0.851	4.742	0.689	2.カーシェア	3.デマンド
4100	宮城県仙台市			○		1857,313	786.3	0.304	0.125	0.226	0.429	0.797	0.745	0.861	18.403	1.路線	1.路線
4202	宮城県石巻市	○	○	○		263,270	554.58	0.486	0.116	0.303	0.721	0.697	0.850	2.128	3.654	3.デマンド	3.デマンド
4203	宮城県塩竈市	○	○	○		2871,408	17.37	0.439	0.107	0.313	0.601	0.435	0.358	1.128	30.480	1.路線	1.路線
4205	宮城県気仙沼市			○	○	187,711	332.44	0.534	0.102	0.352	0.741	0.719	0.806	2.165	2.606	2.カーシェア	3.デマンド
4206	宮城県白石市	○	○	○		123,895	286.48	0.513	0.110	0.319	0.743	0.718	0.863	2.125	1.923	2.カーシェア	3.デマンド
4207	宮城県名取市	○	○			853,527	98.17	0.414	0.157	0.208	0.638	0.468	0.712	1.208	8.458	3.デマンド	3.デマンド
4208	宮城県角田市				○	209,320	147.53	0.526	0.117	0.315	0.794	0.662	0.669	2.092	1.951	2.カーシェア	3.デマンド
4209	宮城県多賀城市	○	○	○		3354,395	19.69	0.405	0.141	0.220	0.538	0.435	0.343	0.949	28.309	1.路線	1.路線
4211	宮城県岩沼市	○	○	○		726,388	60.45	0.429	0.145	0.234	0.642	0.654	0.781	1.225	6.582	3.デマンド	3.デマンド
4212	宮城県登米市	○	○	○		151,436	536.12	0.563	0.119	0.310	0.822	0.521	0.702	2.980	1.723	2.カーシェア	3.デマンド
4213	宮城県栗原市	○	○	○		86,780	804.97	0.552	0.105	0.362	0.851	0.550	0.754	2.977	1.132	2.カーシェア	3.デマンド
4214	宮城県東松島市			○	○	394,587	101.36	0.494	0.136	0.262	0.744	0.530	0.732	2.189	3.858	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	ダイヤモンド型交通運行 2011年	ダイヤモンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
4215	宮城県大崎市		○	○	○	168.024	796.76	0.517	0.129	0.270	0.767	0.685	0.836	2.050	2.157	2.カーシェア	3.デマンド
4423	宮城県富谷市		○			1116.193	49.18	1.000	0.187	0.177	0.704	0.641	0.691	1.080	9.263	3.デマンド	3.デマンド
4301	宮城県刈田郡蔵王町					77.440	152.83	0.531	0.114	0.332	0.843	0.410	0.760	3.513	1.211	2.カーシェア	3.デマンド
4302	宮城県刈田郡七ヶ宿町	○				5.564	263.09	0.538	0.068	0.461	0.740	0.116	0.957	14.110	0.387	5.自前	3.デマンド
4321	宮城県栗田郡大河原町					857.143	24.99	0.516	0.139	0.252	0.731	0.656	0.660	1.402	7.246	3.デマンド	3.デマンド
4322	宮城県栗田郡村田町					175.195	78.38	0.545	0.110	0.307	0.836	0.290	0.729	2.461	1.849	2.カーシェア	3.デマンド
4323	宮城県栗田郡栗田町					721.116	54.03	0.468	0.122	0.259	0.637	0.401	0.691	1.363	5.883	3.デマンド	3.デマンド
4324	宮城県栗田郡川崎町			○		33.685	270.77	0.519	0.098	0.336	0.865	0.501	0.876	2.704	0.850	3.デマンド	3.デマンド
4341	宮城県伊具郡丸森町	○	○	○	○	50.804	273.3	0.581	0.098	0.374	0.844	0.582	0.763	3.984	0.655	2.カーシェア	3.デマンド
4361	宮城県亘理郡亘理町	○		○		461.264	73.6	0.500	0.126	0.280	0.740	0.446	0.657	3.700	4.107	1.路線	1.路線
4362	宮城県亘理郡山元町	○				184.230	64.58	0.495	0.093	0.366	0.746	0.557	0.650	2.946	2.328	2.カーシェア	3.デマンド
4401	宮城県宮城郡松島町			○		272.958	53.56	0.465	0.095	0.353	0.803	0.710	0.729	1.662	2.247	3.デマンド	3.デマンド
4404	宮城県宮城郡七ヶ浜町			○		1301.721	13.19	0.466	0.121	0.266	0.776	0.365	0.508	2.078	12.428	1.路線	1.路線
4406	宮城県宮城郡利府町	○				826.934	44.89	0.419	0.156	0.204	0.712	0.449	0.676	1.620	8.664	1.路線	1.路線
4421	宮城県黒川郡大畑町	○				123.925	225.49	0.467	0.154	0.214	0.791	0.335	0.905	2.266	1.826	2.カーシェア	3.デマンド
4422	宮城県黒川郡大郷町	○				100.810	82.01	0.522	0.115	0.327	0.893	0.386	0.653	5.101	1.027	2.カーシェア	3.デマンド
4424	宮城県黒川郡大崎村	○				126.050	60.32	0.504	0.146	0.270	0.883	0.363	0.714	3.335	1.370	2.カーシェア	3.デマンド
4444	宮城県加美郡色麻町					66.228	109.28	0.582	0.128	0.301	0.881	0.593	0.760	2.888	1.094	2.カーシェア	3.デマンド
4445	宮城県加美郡如美町				○	51.928	460.67	0.550	0.114	0.330	0.857	0.604	0.892	4.184	1.321	2.カーシェア	3.デマンド
4501	宮城県遠田郡涌谷町	○		○		194.161	82.16	0.533	0.109	0.321	0.825	0.589	0.689	1.852	1.983	3.デマンド	3.デマンド
4505	宮城県遠田郡美郷町	○		○		334.210	74.95	0.509	0.113	0.317	0.783	0.438	0.664	1.674	3.494	3.デマンド	3.デマンド
4581	宮城県牡鹿郡女川町			○		95.398	65.35	0.520	0.087	0.336	0.562	0.100	0.890	1.607	2.262	3.デマンド	3.デマンド
4606	宮城県本宮郡南三陸町	○		○		70.269	163.4	0.580	0.103	0.335	0.745	0.378	0.752	4.070	1.383	2.カーシェア	3.デマンド
5201	秋田県秋田市	○		○		350.873	906.09	0.424	0.113	0.286	0.651	0.778	0.903	1.251	6.687	3.デマンド	3.デマンド
5202	秋田県能代市	○		○		128.239	426.95	0.547	0.095	0.379	0.805	0.660	0.897	2.407	2.587	2.カーシェア	3.デマンド
5203	秋田県横手市			○		132.102	692.8	0.570	0.107	0.352	0.854	0.611	0.783	3.444	2.091	2.カーシェア	3.デマンド
5204	秋田県大館市		○	○		81.261	913.22	0.532	0.103	0.359	0.810	0.714	0.918	2.140	2.490	2.カーシェア	3.デマンド
5206	秋田県男鹿市	○			○	110.381	241.09	0.543	0.078	0.411	0.809	0.375	0.791	5.287	1.936	2.カーシェア	3.デマンド
5207	秋田県湯沢市		○	○		59.204	790.91	0.567	0.097	0.358	0.811	0.648	0.895	3.545	1.656	2.カーシェア	3.デマンド
5209	秋田県鹿角市			○		45.126	707.52	0.585	0.108	0.369	0.815	0.592	0.922	2.819	1.472	2.カーシェア	3.デマンド
5210	秋田県由利本荘市	○		○		65.335	1209.6	0.525	0.108	0.332	0.809	0.661	0.898	4.675	1.332	2.カーシェア	3.デマンド
5211	秋田県湯上町	○				284.925	97.73	0.516	0.113	0.313	0.800	0.482	0.718	1.994	3.851	3.デマンド	3.デマンド
5212	秋田県大仙市	○		○		95.127	866.77	0.539	0.105	0.346	0.838	0.644	0.798	3.427	1.488	2.カーシェア	3.デマンド
5213	秋田県北秋田市			○		28.813	1152.76	0.510	0.089	0.406	0.805	0.454	0.938	4.598	1.290	2.カーシェア	3.デマンド
5214	秋田県にかほ市		○			95.766	241.13	0.490	0.111	0.344	0.829	0.533	0.890	3.769	2.186	2.カーシェア	3.デマンド
5215	秋田県仙北市	○		○		25.359	1093.56	0.542	0.100	0.384	0.831	0.576	0.929	4.212	1.168	2.カーシェア	3.デマンド
5303	秋田県鹿角郡小坂町	○		○		26.824	201.7	0.546	0.089	0.417	0.806	0.715	0.928	5.783	1.048	2.カーシェア	3.デマンド
5327	秋田県北秋田郡上小阿仁村			○		9.331	256.72	0.492	0.059	0.487	0.865	0.282	0.957	11.647	0.778	5.自前	3.デマンド
5346	秋田県山本郡鷹巣町					12.121	282.13	0.603	0.080	0.436	0.841	0.433	0.949	6.836	0.803	2.カーシェア	3.デマンド
5348	秋田県山本郡三ツ町	○				66.973	247.98	0.589	0.085	0.396	0.875	0.356	0.818	4.236	1.266	2.カーシェア	3.デマンド
5349	秋田県山本郡八幡町	○				30.090	234.14	0.578	0.081	0.417	0.847	0.394	0.911	9.894	1.278	5.自前	3.デマンド
5361	秋田県南秋田郡五城目町	○				46.711	214.92	0.534	0.080	0.418	0.814	0.383	0.918	2.407	1.614	2.カーシェア	3.デマンド
5363	秋田県南秋田郡八幡湯町					297.575	17	0.513	0.093	0.374	0.785	0.333	0.702	1.933	3.763	3.デマンド	3.デマンド
5366	秋田県南秋田郡井川町	○		○		88.913	47.95	0.538	0.092	0.376	0.841	0.319	0.795	2.901	1.973	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
5368	秋田県南秋田郡大湯村		○			18.798	170.11	0.485	0.138	0.309	0.634	0.528	0.974	11.557	2.365	5.自前	3.デマンド
5434	秋田県山北郡美郷町					124.226	168.34	0.571	0.103	0.353	0.896	0.430	0.654	5.103	1.650	2.カーシェア	3.デマンド
5463	秋田県雄勝郡羽後町	○				66.963	230.78	0.593	0.097	0.352	0.888	0.472	0.786	3.555	0.961	2.カーシェア	3.デマンド
5464	秋田県雄勝郡東成瀬村					12.697	203.69	0.616	0.102	0.365	0.901	0.352	0.924	13.197	0.708	5.自前	3.デマンド
6201	山形県山形市	○	○		○	665.259	381.3	0.410	0.127	0.273	0.691	0.806	0.826	1.144	10.409	1.路線	1.路線
6202	山形県米沢市	○				156.081	548.51	0.501	0.123	0.284	0.743	0.821	0.913	1.439	4.163	3.デマンド	3.デマンド
6203	山形県鶴岡市		○	○		95.688	1311.53	0.531	0.119	0.320	0.794	0.729	0.913	2.404	2.705	2.カーシェア	3.デマンド
6204	山形県酒田市	○		○		175.705	602.97	0.523	0.115	0.326	0.816	0.710	0.883	1.883	3.523	3.デマンド	3.デマンド
6205	山形県新庄市		○			164.761	222.85	0.502	0.127	0.300	0.767	0.618	0.858	1.648	2.864	3.デマンド	3.デマンド
6206	山形県寒河江市			○		288.106	139.03	0.519	0.131	0.297	0.830	0.585	0.833	1.528	5.394	3.デマンド	3.デマンド
6207	山形県上山市	○			○	131.690	240.93	0.502	0.102	0.353	0.783	0.572	0.893	1.783	2.908	3.デマンド	3.デマンド
6208	山形県村山市			○		124.338	196.98	0.521	0.108	0.350	0.850	0.671	0.831	3.720	2.383	2.カーシェア	3.デマンド
6209	山形県長井市			○		127.406	214.67	0.500	0.119	0.329	0.823	0.780	0.845	1.744	3.100	3.デマンド	3.デマンド
6210	山形県天童市		○	○		553.089	113.01	0.506	0.132	0.277	0.813	0.571	0.751	1.459	6.508	3.デマンド	3.デマンド
6211	山形県東根市	○				227.809	206.94	0.503	0.143	0.261	0.799	0.649	0.860	1.872	4.987	3.デマンド	3.デマンド
6212	山形県尾花沢市			○		47.938	372.53	0.532	0.109	0.367	0.880	0.374	0.879	4.275	1.397	2.カーシェア	3.デマンド
6213	山形県南陽市			○		200.877	160.52	0.516	0.121	0.311	0.823	0.605	0.852	1.628	3.111	3.デマンド	3.デマンド
6301	山形県東村山郡野田町		○			235.592	61.45	0.502	0.123	0.315	0.820	0.625	0.856	2.573	3.699	2.カーシェア	3.デマンド
6302	山形県東村山郡中山町	○			○	371.072	31.15	0.505	0.114	0.314	0.837	0.464	0.734	3.031	5.817	1.路線	1.路線
6321	山形県西村山郡河北町			○		364.078	52.45	0.518	0.118	0.336	0.853	0.532	0.679	1.565	4.721	3.デマンド	3.デマンド
6322	山形県西村山郡西川町					14.647	393.19	0.505	0.098	0.400	0.864	0.288	0.958	2.812	0.977	2.カーシェア	3.デマンド
6323	山形県西村山郡朝日町		○		○	35.885	196.81	0.571	0.098	0.394	0.869	0.402	0.892	2.929	1.159	2.カーシェア	3.デマンド
6324	山形県西村山郡大江町			○	○	58.466	154.08	0.544	0.108	0.359	0.846	0.664	0.913	4.010	1.648	2.カーシェア	3.デマンド
6341	山形県北村山郡大石町			○		78.435	79.54	0.535	0.111	0.348	0.849	0.582	0.834	3.407	1.877	2.カーシェア	3.デマンド
6361	山形県最上郡金山町			○		35.930	161.67	0.576	0.121	0.322	0.834	0.455	0.851	7.848	0.802	5.自前	3.デマンド
6362	山形県最上郡最上町		○		○	26.948	330.37	0.525	0.111	0.346	0.794	0.438	0.911	3.071	1.066	2.カーシェア	3.デマンド
6363	山形県最上郡舟形町		○		○	48.159	119.04	0.531	0.106	0.364	0.870	0.307	0.829	7.131	1.177	2.カーシェア	3.デマンド
6364	山形県最上郡真室川町			○		22.180	374.22	0.536	0.103	0.368	0.834	0.491	0.911	4.701	0.838	2.カーシェア	3.デマンド
6365	山形県最上郡大蔵村		○			16.022	211.63	0.582	0.122	0.343	0.847	0.603	0.932	9.193	0.769	5.自前	3.デマンド
6366	山形県最上郡桂川村		○			35.277	122.14	0.553	0.102	0.356	0.881	0.378	0.765	5.037	0.613	2.カーシェア	3.デマンド
6367	山形県最上郡戸沢村					18.234	261.31	0.552	0.095	0.352	0.836	0.447	0.920	9.957	0.838	5.自前	3.デマンド
6381	山形県東置賜郡高畠町			○		135.053	180.26	0.533	0.130	0.301	0.861	0.385	0.792	2.757	2.254	2.カーシェア	3.デマンド
6382	山形県東置賜郡川西町			○		97.889	166.6	0.565	0.111	0.339	0.850	0.371	0.705	2.643	1.358	2.カーシェア	3.デマンド
6401	山形県西置賜郡小国町			○		10.659	737.56	0.481	0.110	0.368	0.686	0.388	0.962	3.639	0.634	3.デマンド	3.デマンド
6402	山形県西置賜郡白鷹町			○	○	89.180	157.71	0.535	0.117	0.345	0.860	0.599	0.783	2.871	1.565	2.カーシェア	3.デマンド
6403	山形県西置賜郡飯坂町			○	○	21.765	329.41	0.561	0.115	0.347	0.882	0.595	0.921	4.690	1.000	2.カーシェア	3.デマンド
6426	山形県東田川郡三川町			○		261.823	33.22	0.549	0.131	0.332	0.864	0.240	0.507	2.103	2.427	2.カーシェア	3.デマンド
6428	山形県東田川郡庄内町		○		○	87.492	249.17	0.561	0.116	0.342	0.848	0.651	0.855	3.231	1.968	2.カーシェア	3.デマンド
6461	山形県海部郡遊佐町			○	○	66.570	208.39	0.566	0.099	0.372	0.884	0.418	0.812	2.748	1.417	2.カーシェア	3.デマンド
7201	福島県福島市			○		382.089	767.72	0.436	0.119	0.277	0.643	0.746	0.871	1.318	6.897	3.デマンド	3.デマンド
7202	福島県会津若松市	○				326.322	382.97	0.451	0.128	0.285	0.678	0.771	0.882	1.352	5.660	3.デマンド	3.デマンド
7203	福島県郡山市					447.457	757.2	0.390	0.127	0.249	0.691	0.861	0.858	1.544	6.000	3.デマンド	3.デマンド
7204	福島県いわき市			○		280.304	1232.02	0.425	0.123	0.284	0.766	0.644	0.862	1.727	3.568	3.デマンド	3.デマンド
7205	福島県白河市	○		○		206.860	305.32	0.438	0.132	0.263	0.798	0.757	0.772	2.980	2.359	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
7207	福島県須賀川市	272.966	279.43	0.461	0.136	0.254	0.822	0.770	0.767	2.200	3.069	2.カーシェア	3.デマンド
7208	福島県喜多市	88.009	554.63	0.520	0.116	0.346	0.792	0.309	0.870	2.774	1.767	2.カーシェア	3.デマンド
7209	福島県相馬市	192.510	197.79	0.492	0.129	0.282	0.762	0.660	0.807	2.166	2.003	2.カーシェア	3.デマンド
7210	福島県二本松市	170.336	344.42	0.529	0.113	0.302	0.816	0.606	0.673	3.396	1.628	2.カーシェア	3.デマンド
7211	福島県田村市	84.249	458.33	0.539	0.112	0.312	0.832	0.531	0.741	4.516	0.946	2.カーシェア	3.デマンド
7212	福島県南相馬市	145.045	398.58	0.498	0.086	0.325	0.792	0.687	0.872	1.608	2.209	3.デマンド	3.デマンド
7213	福島県伊達市	236.358	444.21	1.000	0.113	0.346	0.697	0.596	0.751	2.105	2.425	2.カーシェア	3.デマンド
7214	福島県本宮市	343.241	88.02	0.501	0.135	0.262	0.808	0.584	0.644	1.986	3.155	3.デマンド	3.デマンド
7301	福島県伊達郡桑折町	317.309	42.97	0.542	0.110	0.348	0.761	0.724	0.686	1.822	4.157	3.デマンド	3.デマンド
7303	福島県伊達郡国見町	229.885	37.95	0.579	0.100	0.361	0.760	0.285	0.675	1.674	3.053	3.デマンド	3.デマンド
7308	福島県伊達郡川俣町	112.056	127.7	0.535	0.092	0.365	0.811	0.586	0.817	2.389	1.198	2.カーシェア	3.デマンド
7322	福島県安達郡大玉村	107.801	79.44	0.486	0.139	0.257	0.874	0.603	0.758	3.218	1.527	2.カーシェア	3.デマンド
7342	福島県岩瀬郡鎌石町	425.112	31.3	0.452	0.145	0.251	0.758	0.333	0.654	2.411	3.436	2.カーシェア	3.デマンド
7344	福島県岩瀬郡天栄村	25.288	225.52	0.459	0.116	0.300	0.859	0.276	0.892	6.822	0.810	2.カーシェア	3.デマンド
7362	福島県南会津郡下郷町	18.196	317.04	0.490	0.103	0.401	0.807	0.444	0.900	6.613	0.689	2.カーシェア	3.デマンド
7364	福島県南会津郡柳井村	1.580	390.46	0.410	0.122	0.327	0.709	0.123	0.990	28.132	0.328	5.自前	3.デマンド
7367	福島県南会津郡只見町	5.963	747.56	0.509	0.095	0.442	0.781	0.283	0.966	17.843	0.613	5.自前	3.デマンド
7368	福島県南会津郡南会津町	18.379	886.47	0.465	0.106	0.380	0.752	0.457	0.937	7.326	0.969	2.カーシェア	3.デマンド
7402	福島県郡山郡北塩原村	13.007	234.08	0.463	0.114	0.318	0.820	0.165	0.936	8.472	0.714	5.自前	3.デマンド
7405	福島県郡山郡西会津町	22.182	298.18	0.542	0.086	0.436	0.815	0.202	0.885	8.761	0.614	5.自前	3.デマンド
7407	福島県郡山郡磐梯町	63.985	59.77	0.464	0.129	0.338	0.841	0.345	0.788	5.292	1.238	2.カーシェア	3.デマンド
7408	福島県郡山郡猪苗代町	38.092	394.85	0.481	0.119	0.341	0.799	0.482	0.900	3.341	1.225	2.カーシェア	3.デマンド
7421	福島県河沼郡会津坂下町	175.101	91.59	0.519	0.119	0.320	0.809	0.440	0.722	1.996	2.093	3.デマンド	3.デマンド
7422	福島県河沼郡湯川村	195.849	16.37	0.526	0.139	0.308	0.850	-0.153	0.307	4.129	1.942	2.カーシェア	3.デマンド
7423	福島県河沼郡柳津町	20.042	175.82	0.544	0.105	0.413	0.860	0.296	0.862	5.835	0.579	3.デマンド	3.デマンド
7444	福島県大沼郡三島町	18.417	90.81	0.528	0.071	0.506	0.741	0.112	0.869	5.519	0.590	2.カーシェア	3.デマンド
7445	福島県大沼郡金山町	7.435	161.67	0.768	0.121	0.322	0.834	0.225	0.931	14.088	0.480	5.自前	3.デマンド
7446	福島県大沼郡昭和村	6.313	209.46	0.587	0.064	0.548	0.845	0.046	0.943	14.805	0.411	5.自前	3.デマンド
7447	福島県大沼郡会美里町	75.987	276.33	0.515	0.108	0.350	0.818	0.481	0.862	2.573	1.678	2.カーシェア	3.デマンド
7461	福島県西白河郡西郷村	99.062	192.06	0.408	0.144	0.225	0.825	0.672	0.850	2.922	1.777	2.カーシェア	3.デマンド
7464	福島県西白河郡泉崎村	183.738	35.43	0.460	0.140	0.272	0.837	0.308	0.564	3.992	1.880	2.カーシェア	3.デマンド
7465	福島県西白河郡中島村	245.065	18.92	0.476	0.135	0.263	0.818	0.222	0.411	5.494	2.429	2.カーシェア	3.デマンド
7466	福島県西白河郡矢吹町	289.815	60.4	0.467	0.129	0.286	0.772	0.774	0.627	1.900	2.672	3.デマンド	3.デマンド
7481	福島県東白川郡飯倉町	88.757	159.93	0.458	0.136	0.284	0.828	0.594	0.836	2.214	1.633	2.カーシェア	3.デマンド
7482	福島県東白川郡矢祭町	50.376	118.27	0.496	0.112	0.351	0.835	0.435	0.772	5.786	0.686	2.カーシェア	3.デマンド
7483	福島県東白川郡島町	43.371	211.41	0.509	0.112	0.339	0.826	0.499	0.849	2.917	0.636	3.デマンド	3.デマンド
7484	福島県東白川郡殿川村	27.169	131.34	0.533	0.121	0.341	0.917	0.331	0.611	8.184	0.276	5.自前	3.デマンド
7501	福島県石川郡石川町	138.913	115.71	0.512	0.110	0.328	0.816	0.466	0.604	6.969	1.356	2.カーシェア	3.デマンド
7502	福島県石川郡玉川村	140.459	46.67	0.504	0.132	0.269	0.840	0.435	0.609	5.130	1.335	2.カーシェア	3.デマンド
7503	福島県石川郡平田村	70.053	93.42	0.540	0.116	0.297	0.859	0.299	0.487	3.906	0.637	3.デマンド	3.デマンド
7504	福島県石川郡浅川町	179.962	37.43	0.467	0.135	0.295	0.826	0.389	0.606	4.692	1.627	2.カーシェア	3.デマンド
7505	福島県石川郡古殿町	32.130	163.29	0.532	0.117	0.334	0.843	0.363	0.720	9.725	0.419	5.自前	3.デマンド
7521	福島県田村郡三春町	223.260	72.76	0.510	0.111	0.309	0.804	0.485	0.604	2.643	1.949	2.カーシェア	3.デマンド
7522	福島県田村郡小野町	82.605	125.18	0.515	0.115	0.311	0.804	0.632	0.698	2.511	0.798	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
7541	福島県双葉郡広野町		○			71.269	58.69	0.421	0.059	0.262	0.750	0.326	0.817	3.495	1.305	2.カーシェア	3.デマンド
7542	福島県双葉郡楢葉町					7.854	103.64	0.490	0.003	0.199	0.771	0.089	0.912	3.335	1.310	2.カーシェア	3.デマンド
7544	福島県双葉郡川内村					10.200	197.35	0.493	0.037	0.379	0.790	0.081	0.891	14.547	0.250	5.自前	3.デマンド
7548	福島県双葉郡葛尾村					0.225	84.37	0.530	0.000	0.500	0.945	0.247	0.937	14.946	0.201	5.自前	3.デマンド
7561	福島県相馬郡新地町				○	180.316	46.53	0.551	0.134	0.301	0.821	0.449	0.577	3.942	1.741	2.カーシェア	3.デマンド
7564	福島県相馬郡飯坂町		○			0.187	230.13	0.530	0.000	1.000	0.874	-0.005	0.995	7.909	0.329	5.自前	3.デマンド
8201	茨城県水戸市					1239.304	217.32	0.352	0.132	0.251	0.666	0.726	0.621	0.904	10.849	3.デマンド	3.デマンド
8202	茨城県日立市			○		803.943	225.74	0.384	0.118	0.294	0.615	0.817	0.753	1.079	11.041	1.路線	1.路線
8203	茨城県土浦市		○	○		1177.619	122.89	0.361	0.124	0.268	0.660	0.646	0.596	1.088	11.084	1.路線	1.路線
8204	茨城県古河市		○	○		1071.122	123.58	0.422	0.125	0.256	0.675	0.629	0.527	1.512	9.380	1.路線	1.路線
8205	茨城県石岡市				○	357.896	215.53	0.424	0.114	0.296	0.776	0.572	0.667	1.710	3.686	3.デマンド	3.デマンド
8207	茨城県結城市		○			753.901	65.76	0.405	0.129	0.275	0.769	0.601	0.565	1.950	6.738	1.路線	1.路線
8208	茨城県結城市		○			968.511	78.55	0.383	0.124	0.248	0.610	0.271	0.624	1.381	9.137	1.路線	1.路線
8210	茨城県下妻市			○		546.455	80.88	0.389	0.132	0.255	0.808	0.406	0.470	1.808	4.891	3.デマンド	3.デマンド
8211	茨城県常総市				○	499.844	123.64	0.411	0.125	0.277	0.780	0.415	0.474	2.155	4.594	3.デマンド	3.デマンド
8212	茨城県常陸太田市			○	○	141.505	371.99	0.466	0.095	0.340	0.814	0.507	0.781	3.504	1.857	2.カーシェア	3.デマンド
8214	茨城県高萩市				○	146.765	193.58	0.473	0.113	0.306	0.749	0.816	0.912	1.425	3.174	3.デマンド	3.デマンド
8215	茨城県北茨城市				○	219.586	186.8	0.464	0.112	0.300	0.802	0.655	0.792	2.089	3.583	3.デマンド	3.デマンド
8216	茨城県笠間市		○		○	318.431	240.4	0.432	0.121	0.284	0.751	0.615	0.689	1.833	3.163	3.デマンド	3.デマンド
8217	茨城県取手市		○			1632.365	69.94	0.375	0.109	0.314	0.424	0.362	0.560	1.052	14.927	1.路線	1.路線
8219	茨城県牛久市					1432.306	58.92	0.353	0.136	0.282	0.572	0.469	0.668	1.228	12.065	1.路線	1.路線
8220	茨城県つくば市			○	○	789.799	283.72	0.332	0.148	0.193	0.636	0.533	0.584	1.600	6.741	3.デマンド	3.デマンド
8221	茨城県ひたちなか市		○		○	1556.144	99.93	0.387	0.142	0.239	0.680	0.621	0.495	1.540	14.659	1.路線	1.路線
8222	茨城県鹿嶋市		○		○	633.192	106.02	0.415	0.129	0.277	0.812	0.702	0.583	2.251	5.918	1.路線	1.路線
8223	茨城県潮来市				○	407.809	71.4	0.413	0.116	0.285	0.793	0.509	0.596	3.645	4.049	1.路線	1.路線
8224	茨城県守谷市				○	1608.155	35.71	0.320	0.159	0.196	0.479	0.505	0.582	1.006	16.116	1.路線	1.路線
8225	茨城県常陸大宮市				○	121.654	348.45	0.468	0.106	0.332	0.835	0.670	0.717	3.663	1.273	2.カーシェア	3.デマンド
8226	茨城県那珂市		○		○	576.430	97.82	0.436	0.125	0.290	0.789	0.617	0.515	1.592	4.972	3.デマンド	3.デマンド
8227	茨城県筑西市				○	501.144	205.3	0.389	0.122	0.280	0.794	0.511	0.485	2.100	4.532	3.デマンド	3.デマンド
8228	茨城県坂東市		○		○	451.716	123.03	0.449	0.127	0.267	0.812	0.495	0.459	2.390	3.889	2.カーシェア	3.デマンド
8229	茨城県稲敷市		○		○	206.356	205.81	0.435	0.100	0.317	0.802	0.374	0.546	2.901	2.217	2.カーシェア	3.デマンド
8230	茨城県かすみがうら市		○		○	251.537	156.6	0.431	0.123	0.278	0.726	0.543	0.677	2.892	2.794	2.カーシェア	3.デマンド
8231	茨城県桜川市			○	○	240.531	180.06	0.382	0.115	0.296	0.822	0.480	0.596	3.337	2.684	2.カーシェア	3.デマンド
8232	茨城県神栖市				○	642.417	146.94	0.417	0.146	0.208	0.798	0.439	0.627	1.592	6.444	3.デマンド	3.デマンド
8233	茨城県行方市				○	156.903	222.48	0.471	0.109	0.315	0.777	0.269	0.493	4.130	1.721	2.カーシェア	3.デマンド
8234	茨城県銚田市			○		223.810	207.61	0.462	0.111	0.303	0.824	0.435	0.359	3.563	2.014	2.カーシェア	3.デマンド
8235	茨城県つくばみらい市	○			○	624.064	79.16	0.418	0.145	0.246	0.671	0.432	0.598	2.434	5.014	1.路線	1.路線
8236	茨城県小美玉市				○	347.625	144.74	0.446	0.128	0.264	0.784	0.485	0.479	1.922	3.128	3.デマンド	3.デマンド
8302	茨城県東茨城郡茨城町					272.698	121.58	0.458	0.113	0.308	0.829	0.412	0.496	2.642	2.419	2.カーシェア	3.デマンド
8309	茨城県東茨城郡大洗町		○			706.117	23.74	0.441	0.109	0.307	0.710	0.721	0.681	1.575	6.777	3.デマンド	3.デマンド
8310	茨城県東茨城郡城里町				○	128.075	161.8	0.480	0.100	0.316	0.843	0.555	0.744	2.684	1.622	2.カーシェア	3.デマンド
8341	茨城県那珂郡東海村			○	○	962.097	37.98	0.394	0.158	0.240	0.737	0.555	0.603	1.331	9.626	1.路線	1.路線
8364	茨城県久慈郡大子町			○		55.363	325.76	0.486	0.085	0.404	0.812	0.457	0.748	4.556	0.823	2.カーシェア	3.デマンド
8442	茨城県稲敷郡美濃村				○	233.164	66.61	0.346	0.116	0.270	0.792	0.567	0.678	2.342	3.873	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	ダイヤモンド型交通運行 2011年	ダイヤモンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
8443	茨城県稲敷郡阿見町					671.831	71.4	0.395	0.130	0.254	0.729	0.555	0.672	1.468	6.176	3.デマンド	3.デマンド
8447	茨城県稲敷郡河内町		○			203.889	44.3	0.485	0.086	0.343	0.842	0.043	0.400	3.530	1.911	2.カーシェア	3.デマンド
8521	茨城県結城郡八千代町					377.076	58.99	0.438	0.126	0.266	0.794	0.071	0.294	2.920	3.287	2.カーシェア	3.デマンド
8542	茨城県猿島郡五箇町				○	376.490	23.11	0.476	0.103	0.276	0.693	-0.133	0.442	1.863	3.709	3.デマンド	3.デマンド
8546	茨城県猿島郡境町					533.455	46.59	0.449	0.131	0.264	0.797	0.562	0.446	1.877	4.984	3.デマンド	3.デマンド
8564	茨城県北相馬郡利根町			○	○	700.669	24.9	0.408	0.090	0.393	0.645	0.115	0.606	2.283	6.805	1.路線	1.路線
9201	栃木県宇都宮市	○		○	○	1255.598	416.85	0.323	0.137	0.230	0.656	0.799	0.694	1.114	11.313	1.路線	1.路線
9202	栃木県足利市	○			○	824.705	177.76	0.423	0.117	0.303	0.766	0.672	0.676	1.068	8.841	3.デマンド	3.デマンド
9203	栃木県栃木市		○			479.811	331.5	0.408	0.119	0.288	0.737	0.702	0.685	1.935	5.253	3.デマンド	3.デマンド
9204	栃木県佐野市			○	○	335.914	356.04	0.438	0.121	0.280	0.769	0.743	0.822	1.860	4.603	3.デマンド	3.デマンド
9205	栃木県沼田市			○	○	198.671	490.64	0.422	0.129	0.270	0.783	0.756	0.847	2.473	2.997	2.カーシェア	3.デマンド
9206	栃木県日光市			○		57.471	1449.83	0.410	0.106	0.325	0.749	0.631	0.929	2.701	2.165	2.カーシェア	3.デマンド
9208	栃木県小山市			○	○	956.822	171.76	0.366	0.137	0.225	0.663	0.715	0.658	1.289	8.449	3.デマンド	3.デマンド
9209	栃木県真岡市			○	○	458.553	167.34	0.414	0.143	0.239	0.831	0.590	0.619	2.017	4.359	3.デマンド	3.デマンド
9210	栃木県大田原市				○	202.245	354.36	0.454	0.122	0.253	0.797	0.759	0.727	2.587	2.182	2.カーシェア	3.デマンド
9211	栃木県矢板市					198.079	170.46	0.406	0.121	0.283	0.770	0.643	0.779	1.786	2.439	3.デマンド	3.デマンド
9213	栃木県那須原市		○			203.700	592.74	0.433	0.137	0.241	0.783	0.789	0.847	2.122	3.441	3.デマンド	3.デマンド
9214	栃木県さくら市					343.524	125.63	0.412	0.143	0.238	0.799	0.627	0.663	2.375	2.892	2.カーシェア	3.デマンド
9215	栃木県那須烏山市				○	152.053	174.35	0.449	0.106	0.331	0.819	0.522	0.597	2.721	1.526	2.カーシェア	3.デマンド
9216	栃木県下野市			○	○	730.304	74.59	0.353	0.139	0.225	0.669	0.442	0.603	1.219	6.568	3.デマンド	3.デマンド
9301	栃木県河内郡上三川町		○			601.697	54.39	0.392	0.150	0.204	0.741	0.539	0.562	1.448	5.126	3.デマンド	3.デマンド
9342	栃木県芳賀郡益子町					249.539	89.4	0.427	0.124	0.271	0.832	0.655	0.554	2.595	2.336	2.カーシェア	3.デマンド
9343	栃木県芳賀郡茂木町			○	○	75.841	172.69	0.448	0.094	0.371	0.861	0.438	0.582	3.901	0.864	2.カーシェア	3.デマンド
9344	栃木県芳賀郡市貝町				○	164.204	64.25	0.430	0.123	0.253	0.841	0.537	0.525	4.457	1.445	2.カーシェア	3.デマンド
9345	栃木県芳賀郡芳賀町				○	235.551	70.16	0.410	0.131	0.289	0.857	0.155	0.405	5.068	2.230	2.カーシェア	3.デマンド
9361	栃木県下都賀郡壬生町				○	654.904	61.06	0.384	0.131	0.263	0.730	0.384	0.612	1.882	5.721	3.デマンド	3.デマンド
9364	栃木県下都賀郡野木町				○	998.352	30.26	0.383	0.120	0.268	0.585	0.274	0.594	1.023	9.357	3.デマンド	3.デマンド
9384	栃木県佐谷郡塩谷町			○		66.412	176.06	0.450	0.102	0.330	0.863	0.587	0.730	5.096	1.131	2.カーシェア	3.デマンド
9386	栃木県佐谷郡高根沢町				○	422.164	70.87	0.371	0.131	0.230	0.791	0.227	0.629	1.611	3.832	3.デマンド	3.デマンド
9407	栃木県那須郡那須町			○		67.047	372.34	0.471	0.103	0.346	0.793	0.497	0.657	4.765	0.777	2.カーシェア	3.デマンド
9411	栃木県那須郡那珂川町			○		88.349	192.78	0.462	0.097	0.340	0.875	0.405	0.677	3.255	1.020	2.カーシェア	3.デマンド
10201	群馬県前橋市		○		○	1081.105	311.59	0.391	0.127	0.277	0.725	0.799	0.625	1.188	10.760	1.路線	1.路線
10202	群馬県高崎市		○			821.216	459.16	0.388	0.134	0.265	0.713	0.821	0.734	1.286	9.705	1.路線	1.路線
10203	群馬県桐生市		○		○	406.652	274.45	0.435	0.105	0.333	0.760	0.788	0.840	1.247	6.693	3.デマンド	3.デマンド
10204	群馬県伊勢崎市					1493.652	139.44	0.413	0.143	0.238	0.793	0.538	0.429	1.250	13.105	1.路線	1.路線
10205	群馬県太田市			○	○	1225.950	175.54	0.424	0.146	0.244	0.793	0.576	0.468	1.404	10.738	1.路線	1.路線
10206	群馬県沼田市			○		111.113	443.46	0.525	0.121	0.306	0.781	0.770	0.906	1.826	2.964	3.デマンド	3.デマンド
10207	群馬県館林市					1244.128	60.97	0.429	0.128	0.271	0.747	0.685	0.509	1.035	11.075	3.デマンド	3.デマンド
10208	群馬県渋川市					324.141	240.27	0.477	0.111	0.311	0.797	0.773	0.731	1.688	4.281	3.デマンド	3.デマンド
10209	群馬県藤岡市		○		○	349.185	180.29	0.453	0.124	0.287	0.794	0.764	0.810	1.417	4.462	3.デマンド	3.デマンド
10210	群馬県富岡市		○		○	405.168	122.85	0.469	0.122	0.310	0.809	0.643	0.675	1.543	4.371	3.デマンド	3.デマンド
10211	群馬県安中市			○	○	210.929	276.31	0.452	0.111	0.325	0.808	0.674	0.799	1.731	3.271	3.デマンド	3.デマンド
10212	群馬県みどり市			○	○	232.054	208.42	0.465	0.135	0.271	0.829	0.858	0.879	1.694	4.482	3.デマンド	3.デマンド
10344	群馬県北群馬郡榛東村					468.526	27.92	0.440	0.133	0.236	0.787	0.828	0.569	1.930	6.460	1.路線	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利用交通手段	有利用交通手段 公共交通のみ
10345	群馬県北群馬郡吉岡町		○	○		919.754	20.46	0.481	0.164	0.221	0.831	0.682	0.496	1.325	8.736	3.デマンド	3.デマンド
10366	群馬県多野郡上野村	○				6.764	181.85	0.553	0.107	0.450	0.743	0.303	0.929	14.571	0.347	5.自前	3.デマンド
10367	群馬県多野郡神流町					17.086	114.6	0.568	0.046	0.561	0.785	0.310	0.853	13.417	0.511	5.自前	3.デマンド
10382	群馬県甘楽郡下仁田町	○			○	43.257	188.38	0.507	0.062	0.455	0.794	0.334	0.867	3.100	0.990	2.カーシェア	3.デマンド
10383	群馬県甘楽郡南牧村	○	○	○		16.654	118.83	0.462	0.030	0.605	0.852	0.243	0.824	8.558	0.445	5.自前	3.デマンド
10384	群馬県甘楽郡甘楽町	○			○	217.216	58.61	0.479	0.113	0.309	0.834	0.537	0.750	3.053	2.538	2.カーシェア	3.デマンド
10421	群馬県吾妻郡中之条町	○	○	○		37.686	439.28	0.526	0.102	0.370	0.808	0.624	0.911	2.689	1.100	2.カーシェア	3.デマンド
10424	群馬県吾妻郡長野原町					41.192	133.85	0.543	0.104	0.328	0.802	0.283	0.785	3.941	0.668	2.カーシェア	3.デマンド
10425	群馬県吾妻郡碓氷村	○	○	○		28.882	337.58	0.497	0.109	0.320	0.768	0.222	0.889	6.646	0.797	2.カーシェア	3.デマンド
10426	群馬県吾妻郡草津町	○	○	○		132.208	49.75	0.483	0.096	0.371	0.503	0.375	0.890	4.415	2.929	2.カーシェア	1.路線
10428	群馬県吾妻郡高山村	○				58.263	64.18	0.574	0.120	0.334	0.853	0.361	0.783	6.716	1.137	2.カーシェア	3.デマンド
10429	群馬県吾妻郡喜喜町	○				56.468	253.91	0.549	0.094	0.361	0.843	0.655	0.824	3.275	1.049	2.カーシェア	3.デマンド
10443	群馬県利根郡片品村					11.544	391.76	0.547	0.098	0.346	0.815	0.384	0.944	11.173	0.795	5.自前	3.デマンド
10444	群馬県利根郡川場村	○		○		40.921	85.25	0.573	0.117	0.408	0.842	0.488	0.884	3.149	1.548	2.カーシェア	3.デマンド
10448	群馬県利根郡沼田町	○				104.258	209.46	0.163	0.064	0.548	0.845	0.363	0.692	2.971	1.239	2.カーシェア	3.デマンド
10449	群馬県利根郡みなかみ町	○				24.870	781.08	0.536	0.093	0.365	0.781	0.607	0.937	3.835	1.277	2.カーシェア	3.デマンド
10464	群馬県佐波郡玉村町	○				1365.907	25.78	0.432	0.124	0.215	0.780	0.256	0.330	1.699	11.867	1.路線	1.路線
10521	群馬県邑楽郡碓氷町	○	○	○		339.847	41.86	0.478	0.109	0.283	0.754	0.079	0.577	3.401	3.405	2.カーシェア	3.デマンド
10522	群馬県邑楽郡明和町	○		○		556.627	19.64	0.466	0.126	0.270	0.760	0.274	0.385	1.695	4.788	3.デマンド	3.デマンド
10523	群馬県邑楽郡千代田町	○		○		564.204	21.73	0.462	0.130	0.270	0.823	-0.064	0.391	2.377	5.247	1.路線	1.路線
10524	群馬県邑楽郡大泉町	○		○		1905.215	18.03	0.421	0.130	0.207	0.644	0.134	0.316	0.992	18.674	1.路線	1.路線
10525	群馬県邑楽郡邑楽町	○		○		852.122	31.11	0.444	0.124	0.283	0.819	0.360	0.524	1.716	8.018	1.路線	1.路線
11100	埼玉県さいたま市	○	○	○	○	7430.891	217.43	0.276	0.132	0.228	0.213	0.368	0.313	0.680	47.447	1.路線	1.路線
11201	埼玉県川越市	○	○	○		3301.799	109.13	0.352	0.127	0.251	0.346	0.523	0.522	0.739	28.391	1.路線	1.路線
11202	埼玉県熊谷市	○	○	○		1251.249	159.82	0.401	0.121	0.262	0.594	0.595	0.567	1.229	11.006	1.路線	1.路線
11203	埼玉県川口市	○	○	○		9149.691	61.95	0.284	0.130	0.226	0.204	0.595	0.293	0.543	78.852	1.路線	1.路線
11206	埼玉県行田市	○	○	○	○	1211.820	67.49	0.423	0.116	0.279	0.653	0.622	0.549	1.308	10.404	1.路線	1.路線
11207	埼玉県秩父市	○	○	○		108.299	577.83	0.530	0.121	0.307	0.711	0.791	0.924	1.600	3.213	3.デマンド	3.デマンド
11208	埼玉県所沢市	○	○	○		4535.163	72.11	0.317	0.119	0.256	0.239	0.638	0.500	0.609	41.251	1.路線	1.路線
11209	埼玉県施市					451.981	193.05	0.439	0.108	0.285	0.490	0.703	0.856	1.473	5.983	3.デマンド	3.デマンド
11210	埼玉県加須市	○	○	○	○	815.917	133.3	0.441	0.120	0.259	0.619	0.396	0.551	1.670	7.388	1.路線	1.路線
11211	埼玉県本庄市	○	○	○	○	814.288	89.69	0.443	0.118	0.272	0.684	0.683	0.674	0.912	7.968	3.デマンド	3.デマンド
11212	埼玉県東松山市	○	○	○	○	1386.539	65.35	0.417	0.119	0.254	0.537	0.585	0.580	1.085	11.815	1.路線	1.路線
11214	埼玉県春日部市	○	○	○		3541.013	66	0.358	0.115	0.281	0.327	0.738	0.533	0.739	33.283	1.路線	1.路線
11215	埼玉県狭山市	○	○	○		3268.011	48.99	0.359	0.113	0.287	0.354	0.393	0.482	0.701	28.632	1.路線	1.路線
11216	埼玉県羽生市	○	○	○		950.261	58.64	0.440	0.117	0.272	0.646	0.548	0.507	1.473	8.272	1.路線	1.路線
11217	埼玉県鴻巣市	○	○	○		1726.811	67.44	0.381	0.120	0.263	0.429	0.548	0.587	1.077	16.506	1.路線	1.路線
11218	埼玉県深谷市	○	○	○	○	1030.713	138.37	0.430	0.129	0.261	0.679	0.666	0.550	1.412	8.825	1.路線	1.路線
11219	埼玉県上尾市	○	○	○		5175.790	45.51	0.318	0.128	0.256	0.314	0.567	0.380	0.845	42.742	1.路線	1.路線
11221	埼玉県草加市	○	○	○		8138.010	27.46	0.284	0.126	0.242	0.209	0.454	0.223	0.724	77.722	1.路線	1.路線
11222	埼玉県越谷市					5642.925	60.24	0.307	0.132	0.239	0.253	0.789	0.412	0.669	46.626	1.路線	1.路線
11223	埼玉県蕨市	○	○	○		14809.333	5.11	0.226	0.108	0.230	0.114	-0.514	0.109	0.405	121.917	1.路線	1.路線
11224	埼玉県戸田市	○	○	○		8179.676	18.19	0.244	0.151	0.166	0.149	0.535	0.396	0.562	65.697	1.路線	1.路線
11225	埼玉県入間市	○	○	○		3115.528	44.69	0.378	0.126	0.257	0.412	0.648	0.539	0.760	30.195	1.路線	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
11227	埼玉県朝霞市		○	○		8291.876	18.34	0.271	0.139	0.189	0.159	0.672	0.413	0.594	63.339	1.路線	1.路線
11228	埼玉県志木市			○		4999.991	9.05	0.290	0.132	0.238	0.195	0.286	0.348	0.650	44.008	1.路線	1.路線
11229	埼玉県光市	○	○			6917.273	11.04	0.228	0.139	0.168	0.115	0.102	0.300	0.538	71.419	1.路線	1.路線
11230	埼玉県所沢市		○			5887.522	22.78	0.303	0.135	0.243	0.210	0.592	0.310	0.579	58.736	1.路線	1.路線
11231	埼玉県桶川市		○	○		3036.900	25.35	0.359	0.123	0.272	0.374	0.883	0.529	0.951	26.669	1.路線	1.路線
11232	埼玉県久喜市	○	○			1849.403	82.41	0.385	0.117	0.267	0.438	0.561	0.566	1.093	16.325	1.路線	1.路線
11233	埼玉県北本市		○	○		3457.745	19.82	0.374	0.114	0.263	0.396	0.800	0.417	0.918	30.142	1.路線	1.路線
11234	埼玉県八潮市	○	○			5566.970	18.02	0.335	0.132	0.229	0.296	0.377	0.217	0.776	47.458	1.路線	1.路線
11235	埼玉県富士見市		○	○		6336.817	19.77	0.320	0.131	0.242	0.240	0.735	0.470	0.752	53.820	1.路線	1.路線
11237	埼玉県三郷市	○	○			4472.528	30.13	0.334	0.128	0.252	0.301	0.236	0.341	0.753	37.688	1.路線	1.路線
11238	埼玉県蓮田市					2166.945	27.28	0.357	0.117	0.294	0.384	0.614	0.471	0.836	20.250	1.路線	1.路線
11239	埼玉県坂戸市	○	○			2439.858	41.02	0.416	0.128	0.263	0.444	0.577	0.574	0.954	21.235	1.路線	1.路線
11240	埼玉県幸手市	○		○		1459.522	33.93	0.413	0.109	0.303	0.481	0.690	0.597	0.952	13.645	1.路線	1.路線
11241	埼玉県鶴ヶ島市	○	○			3514.925	17.65	0.374	0.126	0.249	0.403	0.294	0.432	0.914	31.281	1.路線	1.路線
11242	埼玉県日高市					1154.342	47.48	0.441	0.130	0.289	0.576	0.595	0.537	1.328	10.861	1.路線	1.路線
11243	埼玉県吉川市					2082.942	31.66	0.377	0.154	0.217	0.383	0.791	0.619	0.966	18.204	1.路線	1.路線
11245	埼玉県ふじみ野市	○	○			7492.165	14.64	0.323	0.137	0.245	0.258	0.524	0.400	0.757	50.346	1.路線	1.路線
11246	埼玉県白岡市					2035.197	24.92	1.000	0.126	0.255	0.390	0.580	0.541	1.387	17.383	1.路線	1.路線
11301	埼玉県北足尾郡伊奈町	○	○			3231.501	14.79	0.395	0.165	0.219	0.464	0.204	0.307	0.666	25.061	1.路線	1.路線
11324	埼玉県入間郡三芳町			○		934.162	15.33	0.387	0.133	0.282	0.311	0.101	0.612	0.656	17.361	1.路線	1.路線
11326	埼玉県入間郡毛呂山町	○	○			1122.508	34.07	0.454	0.099	0.288	0.490	0.519	0.688	1.019	10.295	3.デマンド	3.デマンド
11327	埼玉県入間郡越生町					279.008	40.39	0.465	0.100	0.310	0.656	0.552	0.751	2.148	3.304	2.カーシェア	3.デマンド
11341	埼玉県比企郡滑川町	○				590.275	29.68	0.442	0.160	0.216	0.618	0.155	0.588	1.383	4.774	3.デマンド	3.デマンド
11342	埼玉県比企郡嵐山町	○				637.658	29.92	0.435	0.104	0.297	0.620	0.477	0.688	1.153	5.562	3.デマンド	3.デマンド
11343	埼玉県比企郡小川町			○		512.499	60.36	0.434	0.091	0.318	0.636	0.504	0.675	1.239	5.171	3.デマンド	3.デマンド
11346	埼玉県比企郡川島町				○	498.965	41.63	0.490	0.107	0.297	0.666	0.391	0.510	2.025	4.651	3.デマンド	3.デマンド
11347	埼玉県比企郡吉里町	○	○			577.206	38.64	0.476	0.095	0.279	0.747	0.575	0.485	2.109	5.213	3.デマンド	3.デマンド
11348	埼玉県比企郡鳩山町	○	○	○		561.802	25.73	0.405	0.080	0.389	0.641	0.387	0.657	1.279	5.082	3.デマンド	3.デマンド
11349	埼玉県比企郡ときわ町	○	○	○		199.766	55.9	0.460	0.089	0.325	0.769	0.621	0.697	3.520	2.155	2.カーシェア	3.デマンド
11361	埼玉県秩父郡横瀬町		○			199.944	49.36	0.532	0.121	0.305	0.701	0.848	0.832	1.682	3.754	3.デマンド	3.デマンド
11362	埼玉県秩父郡音羽町	○	○			163.101	63.74	0.523	0.113	0.340	0.780	0.693	0.801	1.436	1.873	2.カーシェア	3.デマンド
11363	埼玉県秩父郡長瀬町					230.618	30.43	0.480	0.106	0.350	0.744	0.702	0.641	2.762	2.165	2.カーシェア	3.デマンド
11365	埼玉県秩父郡小幡野町	○	○	○		68.917	171.26	0.568	0.113	0.333	0.814	0.272	0.849	2.795	1.251	2.カーシェア	3.デマンド
11369	埼玉県秩父郡東秩父村	○	○			74.487	37.06	0.488	0.078	0.358	0.833	0.392	0.546	4.815	0.900	2.カーシェア	3.デマンド
11381	埼玉県児玉郡美里町		○			376.824	74.95	0.641	0.113	0.317	0.783	0.200	0.468	2.042	3.643	3.デマンド	3.デマンド
11383	埼玉県児玉郡神川町	○	○			248.636	47.4	0.465	0.116	0.279	0.788	0.627	0.686	2.154	3.427	2.カーシェア	3.デマンド
11385	埼玉県児玉郡上里町	○	○			1229.948	29.18	0.461	0.139	0.238	0.715	0.627	1.496	1.1214	1.路線	1.路線	1.路線
11408	埼玉県大里郡寄居町		○			504.247	64.25	0.469	0.108	0.294	0.716	0.654	0.592	1.815	5.010	3.デマンド	3.デマンド
11442	埼玉県南埼玉郡宮代町	○	○			2321.181	15.95	0.383	0.107	0.301	0.389	-0.172	0.407	1.167	18.971	1.路線	1.路線
11464	埼玉県北葛飾郡杉戸町	○	○			1309.730	30.03	0.418	0.118	0.286	0.456	0.556	0.538	1.266	12.028	1.路線	1.路線
11465	埼玉県北葛飾郡松伏町					1970.044	16.2	0.427	0.129	0.257	0.512	0.695	0.538	1.003	15.144	1.路線	1.路線
12100	千葉県千葉市	○	○			4625.483	271.76	0.274	0.127	0.249	0.288	0.545	0.499	0.773	31.522	1.路線	1.路線
12202	千葉県鎌倉市		○			736.354	84.19	0.485	0.090	0.337	0.691	0.508	0.640	1.530	6.963	3.デマンド	3.デマンド
12203	千葉県市川市	○	○			8325.381	57.45	0.222	0.114	0.238	0.125	0.614	0.428	0.649	69.247	1.路線	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
12204	千葉県船橋市		○	○		7193.135	85.62	0.256	0.133	0.231	0.176	0.633	0.395	0.653	62.231	1.路線	1.路線
12205	千葉県館山市		○	○		398.692	110.15	0.550	0.110	0.369	0.711	0.710	0.699	1.496	4.221	3.デマンド	3.デマンド
12206	千葉県木更津市	○	○	○		323.903	138.95	0.439	0.133	0.261	0.648	0.638	0.687	1.303	0.658	3.デマンド	3.デマンド
12207	千葉県松戸市					7331.219	61.38	0.267	0.118	0.256	0.177	0.440	0.307	0.614	67.386	1.路線	1.路線
12208	千葉県野田市	○	○	○		1383.977	103.55	0.411	0.125	0.279	0.504	0.533	0.633	1.219	12.960	1.路線	1.路線
12210	千葉県茂原市	○	○	○		880.919	99.92	0.433	0.109	0.305	0.629	0.642	0.547	1.221	8.151	3.デマンド	3.デマンド
12211	千葉県成田市	○	○	○	○	587.000	213.84	0.389	0.141	0.212	0.556	0.851	0.748	1.749	5.295	3.デマンド	3.デマンド
12212	千葉県佐倉市	○	○	○		1669.007	103.69	0.313	0.119	0.287	0.389	0.591	0.664	1.076	14.627	1.路線	1.路線
12213	千葉県黄金市	○	○	○		702.865	89.12	0.446	0.114	0.256	0.635	0.494	0.541	1.667	6.100	3.デマンド	3.デマンド
12215	千葉県旭市	○	○	○		505.042	130.45	0.476	0.122	0.282	0.765	0.471	0.552	1.946	4.583	3.デマンド	3.デマンド
12216	千葉県習志野市	○	○	○		7630.213	20.97	0.297	0.133	0.224	0.171	0.504	0.329	0.623	67.840	1.路線	1.路線
12217	千葉県柏市	○	○	○		3592.134	114.74	0.297	0.130	0.244	0.260	0.742	0.576	0.826	33.879	1.路線	1.路線
12218	千葉県勝浦市	○	○	○		187.315	93.96	0.491	0.074	0.378	0.563	0.513	0.684	2.932	1.984	2.カーシェア	3.デマンド
12219	千葉県市原市	○	○	○		729.997	368.17	0.401	0.122	0.261	0.570	0.587	0.759	1.418	7.379	3.デマンド	3.デマンド
12220	千葉県流山市	○	○	○		4918.251	35.32	0.274	0.143	0.242	0.241	0.332	0.407	0.791	39.323	1.路線	1.路線
12221	千葉県八千代市	○	○	○		4125.009	51.39	0.297	0.141	0.243	0.282	0.721	0.540	0.842	34.966	1.路線	1.路線
12222	千葉県我孫子市	○	○	○		3115.555	43.15	0.275	0.123	0.287	0.274	0.504	0.582	0.854	28.076	1.路線	1.路線
12223	千葉県鴨川市	○	○	○		154.497	191.14	0.539	0.104	0.364	0.700	0.497	0.775	1.961	2.002	3.デマンド	3.デマンド
12224	千葉県鎌ヶ谷市	○	○	○		5332.982	21.08	0.313	0.127	0.269	0.265	0.599	0.367	0.772	43.815	1.路線	1.路線
12225	千葉県君津市	○	○	○	○	285.665	318.81	0.477	0.115	0.285	0.700	0.635	0.847	1.710	3.850	3.デマンド	3.デマンド
12226	千葉県富津市					218.776	205.53	0.522	0.094	0.345	0.725	0.604	0.796	2.583	2.657	2.カーシェア	3.デマンド
12227	千葉県浦安市	○	○	○		9350.477	17.3	0.142	0.143	0.159	0.109	0.518	0.435	0.619	80.581	1.路線	1.路線
12228	千葉県四街道市	○	○	○		2733.987	34.52	0.323	0.134	0.282	0.427	0.733	0.542	0.835	21.093	1.路線	1.路線
12229	千葉県袖ヶ浦市	○	○	○		632.307	94.93	0.460	0.136	0.249	0.655	0.423	0.699	1.866	6.052	3.デマンド	3.デマンド
12230	千葉県八街市	○	○	○		902.993	74.94	0.467	0.110	0.257	0.661	0.693	0.500	1.532	7.792	1.路線	1.路線
12231	千葉県印西市	○	○	○		709.755	123.79	0.367	0.150	0.205	0.410	0.301	0.696	2.318	6.155	1.路線	1.路線
12232	千葉県白井市	○	○	○		1679.361	35.48	0.337	0.157	0.234	0.366	0.320	0.668	1.136	15.514	1.路線	1.路線
12233	千葉県富里市	○	○	○		948.545	53.88	0.428	0.120	0.247	0.671	0.583	0.550	1.610	8.259	1.路線	1.路線
12234	千葉県南房総市	○	○	○	○	153.094	230.14	0.583	0.092	0.431	0.757	0.451	0.662	3.582	1.683	2.カーシェア	3.デマンド
12235	千葉県匝瑳市	○	○	○		366.530	101.52	0.470	0.111	0.319	0.756	0.290	0.428	2.474	3.376	2.カーシェア	3.デマンド
12236	千葉県香取市	○	○	○		289.873	262.35	0.463	0.103	0.331	0.782	0.515	0.605	2.259	2.759	2.カーシェア	3.デマンド
12237	千葉県山武市	○	○	○		354.928	146.77	0.468	0.100	0.309	0.707	0.261	0.449	2.638	3.394	2.カーシェア	3.デマンド
12238	千葉県いすみ市	○	○	○		237.297	157.44	0.503	0.096	0.381	0.729	0.664	0.571	3.133	2.320	2.カーシェア	3.デマンド
12239	千葉県大網白里市	○	○	○		874.160	58.08	1.000	0.115	0.284	0.586	0.241	0.450	2.750	7.461	1.路線	1.路線
12242	千葉県印旛郡酒々井町				○	1374.239	19.01	0.386	0.119	0.287	0.495	0.135	0.549	1.980	10.475	1.路線	1.路線
12249	千葉県印旛郡栄町	○	○	○		614.374	32.51	0.393	0.091	0.302	0.589	0.200	0.725	1.684	5.693	3.デマンド	3.デマンド
12342	千葉県香取郡神崎町	○	○	○		286.953	19.9	0.435	0.098	0.319	0.670	0.320	0.514	1.341	2.905	3.デマンド	3.デマンド
12347	千葉県香取郡多古町	○	○	○		194.252	72.8	0.475	0.094	0.336	0.837	0.294	0.422	2.963	1.936	2.カーシェア	3.デマンド
12349	千葉県香取郡東庄町			○		291.896	46.25	0.468	0.103	0.342	0.813	0.130	0.544	2.328	3.204	2.カーシェア	3.デマンド
12403	千葉県山武郡九十九町					602.293	24.45	0.456	0.090	0.351	0.723	0.178	0.351	1.448	6.229	3.デマンド	3.デマンド
12409	千葉県山武郡芝山町	○	○	○		185.532	43.24	0.477	0.104	0.327	0.821	0.078	0.549	2.625	1.938	2.カーシェア	3.デマンド
12410	千葉県山武郡堀芝町	○	○	○		360.420	67.01	0.475	0.108	0.339	0.759	0.594	0.478	2.080	3.113	3.デマンド	3.デマンド
12421	千葉県長生郡一宮町	○	○	○		459.543	22.97	0.452	0.129	0.315	0.634	0.500	0.519	3.663	4.221	1.路線	1.路線
12422	千葉県長生郡睦沢町	○	○	○		201.209	35.59	0.504	0.097	0.373	0.832	0.529	0.573	3.537	1.729	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
12423	千葉県長生郡長生村					492.161	28.29	0.442	0.110	0.308	0.717	-0.189	0.284	2.998	4.527	1.路線	1.路線
12424	千葉県長生郡白子町					436.513	27.5	0.476	0.093	0.366	0.774	0.331	0.204	4.320	3.985	1.路線	1.路線
12426	千葉県長生郡長柄町	○	○			166.354	47.11	0.501	0.084	0.374	0.774	0.182	0.451	2.437	1.600	2.カーシェア	3.デマンド
12427	千葉県長生郡長柄町	○	○		○	130.297	65.51	0.498	0.079	0.376	0.839	0.277	0.423	3.589	1.330	2.カーシェア	3.デマンド
12441	千葉県夷隅郡大多喜町					74.234	129.87	0.511	0.088	0.394	0.807	0.625	0.752	3.212	0.938	2.カーシェア	3.デマンド
12443	千葉県夷隅郡御宿町				○	295.713	24.86	0.457	0.071	0.476	0.711	0.419	0.679	3.404	2.633	2.カーシェア	3.デマンド
12463	千葉県安房郡鋸南町	○	○			159.674	45.19	0.552	0.081	0.436	0.665	0.320	0.764	2.168	1.667	2.カーシェア	3.デマンド
13101	東京都千代田区	○	○			6196.219	11.66	0.114	0.118	0.182	0.042	0.374	0.496	0.392	42.574	1.路線	1.路線
13102	東京都中央区	○	○			12112.727	10.21	0.119	0.119	0.161	0.036	0.220	0.274	0.493	99.825	1.路線	1.路線
13103	東京都港区	○	○			11640.233	20.37	0.083	0.124	0.176	0.060	0.285	0.255	0.431	82.218	1.路線	1.路線
13104	東京都新宿区	○	○			18397.585	18.22	0.166	0.083	0.201	0.033	0.200	0.196	0.331	149.059	1.路線	1.路線
13105	東京都文京区	○	○			17563.672	11.29	0.138	0.111	0.198	0.042	0.402	0.122	0.312	152.198	1.路線	1.路線
13106	東京都台東区	○	○			20204.655	10.11	0.203	0.090	0.238	0.036	0.246	0.173	0.307	150.486	1.路線	1.路線
13107	東京都墨田区					21573.312	13.77	0.198	0.105	0.229	0.048	0.083	0.185	0.383	155.777	1.路線	1.路線
13108	東京都江東区	○	○			11626.912	40.16	0.154	0.126	0.212	0.058	0.670	0.462	0.431	98.925	1.路線	1.路線
13109	東京都品川区					17521.976	22.84	0.143	0.108	0.209	0.043	0.672	0.324	0.455	129.906	1.路線	1.路線
13110	東京都目黒区					18996.899	14.67	0.110	0.104	0.200	0.056	0.134	0.098	0.452	158.635	1.路線	1.路線
13111	東京都大田区	○	○			11422.114	60.66	0.160	0.109	0.225	0.061	0.844	0.446	0.457	128.805	1.路線	1.路線
13112	東京都世田谷区	○	○			15506.202	58.05	0.124	0.113	0.216	0.066	0.599	0.149	0.503	130.819	1.路線	1.路線
13113	東京都渋谷区	○	○	○		16450.260	15.11	0.142	0.091	0.207	0.051	0.647	0.260	0.331	123.685	1.路線	1.路線
13114	東京都中野区	○				21098.426	15.59	0.175	0.083	0.213	0.040	0.306	0.088	0.440	174.183	1.路線	1.路線
13115	東京都杉並区	○	○			15685.679	34.06	0.151	0.099	0.226	0.047	0.320	0.127	0.470	138.223	1.路線	1.路線
13116	東京都豊島区					22362.772	13.01	0.179	0.083	0.200	0.036	0.342	0.114	0.334	180.382	1.路線	1.路線
13117	東京都北区	○	○			17834.627	20.61	0.188	0.100	0.258	0.046	0.206	0.162	0.371	141.878	1.路線	1.路線
13118	東京都荒川区	○	○			17501.870	10.16	0.201	0.112	0.233	0.047	0.410	0.092	0.350	175.076	1.路線	1.路線
13119	東京都板橋区	○	○			16735.159	32.22	0.194	0.108	0.234	0.065	0.473	0.248	0.341	142.883	1.路線	1.路線
13120	東京都練馬区	○	○			14403.062	48.08	0.187	0.120	0.221	0.079	0.337	0.179	0.545	124.905	1.路線	1.路線
13121	東京都足立区	○	○			11297.018	53.25	0.256	0.120	0.250	0.114	0.400	0.308	0.430	107.471	1.路線	1.路線
13122	東京都葛飾区	○	○			12059.205	34.8	0.222	0.118	0.246	0.084	0.400	0.254	0.457	108.843	1.路線	1.路線
13123	東京都江戸川区					12226.531	49.9	0.205	0.134	0.206	0.099	0.292	0.322	0.496	124.133	1.路線	1.路線
13201	東京都八王子市	○	○			3082.400	186.38	0.314	0.119	0.250	0.234	0.773	0.617	0.737	31.633	1.路線	1.路線
13202	東京都立川市	○	○			7300.225	24.36	0.296	0.116	0.251	0.166	0.459	0.251	0.603	61.366	1.路線	1.路線
13203	東京都武蔵野市	○	○			14769.825	10.98	0.166	0.114	0.217	0.049	-0.153	0.085	0.455	118.378	1.路線	1.路線
13204	東京都三鷹市	○	○			11292.758	16.42	0.193	0.121	0.212	0.073	0.760	0.236	0.482	94.787	1.路線	1.路線
13205	東京都青梅市					1377.880	103.31	0.394	0.116	0.281	0.411	0.770	0.761	1.023	15.204	1.路線	1.路線
13206	東京都府中市	○	○			9508.557	29.43	0.198	0.133	0.208	0.104	0.259	0.252	0.612	70.937	1.路線	1.路線
13207	東京都昭島市	○	○			6437.224	17.34	0.306	0.126	0.247	0.205	0.060	0.318	0.531	57.995	1.路線	1.路線
13208	東京都調布市	○	○			9709.723	21.58	0.192	0.122	0.212	0.080	0.366	0.183	0.517	93.488	1.路線	1.路線
13209	東京都町田市	○	○			5614.312	71.8	0.261	0.130	0.256	0.212	0.659	0.355	0.717	52.848	1.路線	1.路線
13210	東京都小金井市	○	○			10717.725	11.3	0.188	0.116	0.203	0.063	-0.103	0.137	0.558	95.629	1.路線	1.路線
13211	東京都小平市	○	○			8256.326	20.51	0.230	0.128	0.224	0.108	0.078	0.136	0.560	77.207	1.路線	1.路線
13212	東京都日野市	○	○	○		6941.802	27.55	0.246	0.128	0.238	0.147	0.193	0.186	0.649	58.638	1.路線	1.路線
13213	東京都東村山市	○	○			8525.294	17.14	0.274	0.125	0.258	0.147	0.424	0.253	0.588	77.766	1.路線	1.路線
13214	東京都国分寺市	○	○			12256.318	11.46	0.197	0.118	0.212	0.082	0.505	0.116	0.578	95.101	1.路線	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	ダイヤモンド型交通運行 2011年	ダイヤモンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/㎢)	面積 (㎢)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/㎢・h)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
13215	東京都国立市		○	○		7194.060	8.15	0.210	0.116	0.221	0.102	-0.095	0.185	0.519	82.671	1.路線	1.路線
13218	東京都福生市					5012.548	10.16	0.350	0.100	0.270	0.273	0.294	0.373	0.651	42.766	1.路線	1.路線
13219	東京都狛江市	○	○	○		12371.343	6.39	0.195	0.113	0.241	0.078	0.025	0.157	0.487	107.844	1.路線	1.路線
13220	東京都東大和市		○	○		6009.219	13.42	0.314	0.135	0.254	0.244	0.665	0.386	0.690	54.417	1.路線	1.路線
13221	東京都清瀬市		○	○		3826.366	10.23	0.288	0.126	0.279	0.162	0.072	0.562	0.545	60.044	1.路線	1.路線
13222	東京都東久留米市					7637.180	12.88	0.265	0.125	0.269	0.141	-0.057	0.246	0.644	82.344	1.路線	1.路線
13223	東京都武蔵村山市	○	○	○		5130.531	15.32	0.414	0.147	0.248	0.378	0.390	0.346	0.807	39.984	1.路線	1.路線
13224	東京都多摩市		○	○		7277.865	21.01	0.216	0.118	0.265	0.147	0.382	0.231	0.664	61.222	1.路線	1.路線
13225	東京都稲城市		○	○		4728.323	17.97	0.222	0.149	0.208	0.143	0.303	0.379	0.859	46.088	1.路線	1.路線
13227	東京都羽村市		○	○		5737.521	9.9	0.367	0.130	0.241	0.308	-0.296	0.261	0.714	53.210	1.路線	1.路線
13228	東京都あきる野市	○	○	○		1035.021	73.47	0.461	0.133	0.280	0.440	0.559	0.724	0.909	14.153	1.路線	1.路線
13229	東京都西東京市	○		○		9512.944	15.75	0.204	0.122	0.232	0.085	-0.022	0.168	0.536	106.497	1.路線	1.路線
13303	東京都西多摩郡瑞穂町		○	○		1680.466	16.85	0.460	0.123	0.262	0.496	0.100	0.387	1.089	17.289	1.路線	1.路線
13305	東京都西多摩郡白の岬町		○	○		617.920	28.07	0.463	0.129	0.361	0.530	0.755	0.750	0.968	6.884	3.デマンド	3.デマンド
13307	東京都西多摩郡檜原村			○		20.788	105.41	0.517	0.069	0.471	0.788	0.195	0.836	8.472	0.532	5.自前	3.デマンド
13308	東京都西多摩郡奥多摩町					23.463	225.53	0.510	0.064	0.482	0.571	0.483	0.912	6.388	0.915	2.カーシェア	3.デマンド
14100	神奈川県横浜市中区			○		8942.447	437.49	0.206	0.127	0.234	0.148	0.410	0.283	0.633	74.738	1.路線	1.路線
14130	神奈川県川崎市			○		10931.184	143	0.195	0.128	0.195	0.101	0.250	0.332	0.623	94.396	1.路線	1.路線
14150	神奈川県相模原市	○	○	○		4349.103	328.66	0.337	0.124	0.239	0.289	0.491	0.559	0.697	26.084	1.路線	1.路線
14201	神奈川県横浜市中区					3770.547	100.83	0.327	0.115	0.297	0.234	0.575	0.492	1.012	35.525	1.路線	1.路線
14203	神奈川県横浜市中区	○	○	○		3869.853	67.82	0.352	0.123	0.259	0.357	0.630	0.481	0.831	32.898	1.路線	1.路線
14204	神奈川県鎌倉市					4360.903	39.67	0.214	0.119	0.306	0.148	0.417	0.324	0.765	37.478	1.路線	1.路線
14205	神奈川県藤沢市		○	○		6318.154	69.57	0.271	0.136	0.234	0.208	0.583	0.333	0.685	53.116	1.路線	1.路線
14206	神奈川県小田原市					1652.294	113.81	0.389	0.119	0.278	0.390	0.755	0.682	0.907	19.261	1.路線	1.路線
14207	神奈川県茅ヶ崎市	○	○	○		6068.442	35.7	0.288	0.137	0.250	0.220	0.644	0.342	0.807	56.329	1.路線	1.路線
14208	神奈川県厚木市					3242.108	17.28	0.228	0.118	0.315	0.163	0.498	0.434	0.902	33.434	1.路線	1.路線
14210	神奈川県三浦市					1275.089	32.05	0.494	0.095	0.355	0.388	0.378	0.508	1.402	11.969	1.路線	1.路線
14211	神奈川県葉野市	○	○	○		1594.290	103.76	0.374	0.120	0.263	0.402	0.640	0.715	0.816	22.684	1.路線	1.路線
14212	神奈川県厚木市		○	○		2415.268	93.84	0.362	0.129	0.229	0.403	0.591	0.545	1.079	23.453	1.路線	1.路線
14213	神奈川県大和市	○	○	○		8845.062	27.09	0.292	0.129	0.230	0.208	0.418	0.204	0.529	74.895	1.路線	1.路線
14214	神奈川県伊勢原市					1881.138	55.56	0.359	0.126	0.242	0.404	0.550	0.672	1.043	19.091	1.路線	1.路線
14215	神奈川県海老名市	○	○	○		4847.896	26.59	0.311	0.138	0.233	0.292	0.469	0.332	0.745	41.473	1.路線	1.路線
14216	神奈川県座間市	○	○	○		7603.569	17.57	0.307	0.121	0.237	0.255	0.442	0.379	0.787	61.317	1.路線	1.路線
14217	神奈川県南足柄市					608.551	77.12	0.439	0.124	0.294	0.502	0.822	0.826	1.198	10.647	1.路線	1.路線
14218	神奈川県綾瀬市	○	○	○		3611.107	22.14	0.378	0.141	0.257	0.382	0.451	0.391	0.717	32.366	1.路線	1.路線
14301	神奈川県三浦郡葉山町					1522.833	17.04	0.269	0.133	0.315	0.289	0.439	0.477	1.044	15.573	1.路線	1.路線
14321	神奈川県高座郡寒川町	○	○	○		3706.590	13.34	0.389	0.136	0.250	0.268	0.137	0.255	0.840	33.895	1.路線	1.路線
14341	神奈川県中郡大磯町	○		○		1762.533	17.18	0.339	0.117	0.323	0.349	0.239	0.536	1.132	14.559	1.路線	1.路線
14342	神奈川県中郡二宮町	○	○	○		2480.939	9.08	0.331	0.109	0.327	0.356	-0.532	0.196	1.511	27.567	1.路線	1.路線
14361	神奈川県足柄上郡中井町			○		476.782	19.99	0.489	0.111	0.313	0.633	0.116	0.660	1.555	4.049	3.デマンド	3.デマンド
14362	神奈川県足柄上郡大井町	○	○	○		1148.760	14.38	0.472	0.138	0.261	0.569	0.685	0.570	0.695	12.971	3.デマンド	3.デマンド
14363	神奈川県足柄上郡松田町					279.429	37.75	0.448	0.100	0.313	0.481	0.111	0.841	1.309	5.051	3.デマンド	3.デマンド
14364	神奈川県足柄上郡山北町	○	○	○		47.700	224.61	0.494	0.096	0.348	0.614	0.534	0.951	3.840	2.192	2.カーシェア	3.デマンド
14366	神奈川県足柄上郡開成町			○		2679.069	6.55	0.413	0.153	0.251	0.485	-0.419	0.236	1.070	23.036	1.路線	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
14382	神奈川県足柄下郡新緑町					127.242	92.86	0.385	0.078	0.358	0.377	0.186	0.809	3.159	2.260	2.カーシェア	3.デマンド
14383	神奈川県足柄下郡真鶴町		○			715.067	7.04	0.434	0.078	0.387	0.420	-0.175	0.559	1.765	7.552	1.路線	1.路線
14384	神奈川県足柄下郡湯河原町		○			578.306	40.97	0.444	0.091	0.392	0.418	0.509	0.841	0.884	13.514	1.路線	1.路線
14401	神奈川県愛甲郡愛川町					1167.585	34.28	0.455	0.118	0.267	0.609	0.743	0.637	1.437	12.306	1.路線	1.路線
14402	神奈川県愛甲郡清川村		○			45.146	71.24	0.415	0.100	0.323	0.692	0.467	0.924	2.885	2.189	2.カーシェア	3.デマンド
15100	新潟県新潟市	○	○	○	○	1645.445	726.45	0.438	0.122	0.270	0.644	0.445	0.586	1.210	10.651	1.路線	1.路線
15202	新潟県長岡市	○	○	○	○	308.841	891.06	0.493	0.126	0.289	0.741	0.665	0.830	2.275	4.185	2.カーシェア	3.デマンド
15204	新潟県三条市	○	○	○	○	231.733	431.97	0.521	0.121	0.298	0.765	0.802	0.874	1.691	4.848	3.デマンド	3.デマンド
15205	新潟県柏崎市	○	○	○	○	191.073	442.03	0.490	0.116	0.310	0.766	0.844	0.855	2.338	2.946	2.カーシェア	3.デマンド
15206	新潟県新発田市	○	○	○	○	184.102	533.1	0.519	0.120	0.296	0.771	0.733	0.873	2.011	3.790	3.デマンド	3.デマンド
15208	新潟県小千谷市	○	○	○	○	235.990	155.19	0.539	0.120	0.323	0.775	0.587	0.800	1.763	3.092	3.デマンド	3.デマンド
15209	新潟県加茂市	○	○	○	○	211.686	133.72	0.517	0.104	0.330	0.750	0.558	0.881	1.743	4.086	3.デマンド	3.デマンド
15210	新潟県十日町市	○	○	○	○	92.577	590.39	0.626	0.114	0.360	0.773	0.599	0.879	2.237	1.690	2.カーシェア	3.デマンド
15211	新潟県奥町市	○	○	○	○	507.651	77.91	0.538	0.121	0.300	0.784	0.590	0.746	1.567	6.004	3.デマンド	3.デマンド
15212	新潟県村上市	○	○	○	○	50.643	1174.26	0.559	0.106	0.356	0.809	0.608	0.931	3.252	2.107	2.カーシェア	3.デマンド
15213	新潟県燕市	○	○	○	○	688.039	110.96	0.512	0.124	0.285	0.789	0.471	0.646	2.128	6.484	1.路線	1.路線
15216	新潟県糸魚川市	○	○	○	○	53.597	746.24	0.567	0.109	0.371	0.785	0.703	0.941	3.114	2.163	2.カーシェア	3.デマンド
15217	新潟県妙高市	○	○	○	○	72.804	445.63	0.565	0.112	0.339	0.789	0.582	0.903	2.298	2.082	2.カーシェア	3.デマンド
15218	新潟県五泉市	○	○	○	○	144.817	351.91	0.551	0.113	0.326	0.798	0.653	0.870	1.858	3.353	3.デマンド	3.デマンド
15222	新潟県上越市	○	○	○	○	198.528	973.81	0.539	0.128	0.301	0.791	0.734	0.846	2.351	2.813	2.カーシェア	3.デマンド
15223	新潟県阿賀野市	○	○	○	○	222.822	192.74	0.539	0.117	0.301	0.807	0.535	0.717	2.219	2.851	2.カーシェア	3.デマンド
15224	新潟県佐渡市					57.573	855.61	0.719	0.105	0.403	0.800	0.520	0.851	3.560	1.245	2.カーシェア	3.デマンド
15225	新潟県魚沼市	○	○	○	○	39.659	946.76	0.563	0.115	0.329	0.779	0.616	0.941	3.455	1.929	2.カーシェア	3.デマンド
15226	新潟県南魚沼市	○	○	○	○	99.638	584.55	0.568	0.126	0.292	0.788	0.666	0.852	2.744	2.640	2.カーシェア	3.デマンド
15227	新潟県胎内市			○	○	114.506	264.89	0.527	0.115	0.325	0.822	0.523	0.851	2.749	2.523	2.カーシェア	3.デマンド
15307	新潟県北蒲原郡聖籠町		○			377.862	37.58	0.534	0.147	0.244	0.833	0.357	0.586	3.681	3.838	1.路線	1.路線
15342	新潟県西蒲原郡弥生村		○			508.354	25.17	0.502	0.134	0.277	0.803	0.718	0.611	2.408	5.510	1.路線	1.路線
15361	新潟県南蒲原郡田上町		○			370.363	31.71	0.528	0.105	0.321	0.766	0.741	0.616	2.757	4.426	2.カーシェア	1.路線
15385	新潟県東蒲原郡阿賀町		○			12.242	952.89	0.524	0.083	0.453	0.818	0.344	0.943	5.346	0.792	2.カーシェア	3.デマンド
15405	新潟県三島郡出雲崎町					96.382	44.38	0.521	0.093	0.404	0.846	0.267	0.667	6.503	1.190	2.カーシェア	3.デマンド
15461	新潟県南魚沼郡湯沢町		○			22.936	357.29	0.508	0.096	0.339	0.632	0.433	0.963	2.375	1.395	2.カーシェア	3.デマンド
15482	新潟県中魚沼郡津南町					58.706	170.21	0.634	0.099	0.390	0.787	0.489	0.831	2.960	1.158	2.カーシェア	3.デマンド
15504	新潟県刈羽郡刈羽村	○	○	○	○	183.980	26.27	0.490	0.128	0.285	0.781	0.350	0.557	4.696	1.760	2.カーシェア	3.デマンド
15581	新潟県岩船郡関川村					19.528	299.61	0.535	0.103	0.391	0.837	0.397	0.918	6.029	0.932	2.カーシェア	3.デマンド
15586	新潟県岩船郡要港村	○	○	○	○	8.793	9.78	0.700	0.089	0.405	0.374	-0.017	0.895	26.785	0.362	5.自前	3.デマンド
16201	富山県富山市	○	○	○	○	336.914	1241.77	0.415	0.126	0.283	0.743	0.769	0.876	1.193	7.514	3.デマンド	3.デマンド
16202	富山県高岡市	○	○	○	○	808.333	209.37	0.463	0.114	0.321	0.781	0.774	0.679	1.380	8.762	3.デマンド	3.デマンド
16204	富山県津山市					204.107	200.61	0.479	0.114	0.325	0.793	0.853	0.875	1.030	5.251	3.デマンド	3.デマンド
16205	富山県水原市					191.069	230.56	0.513	0.102	0.360	0.849	0.764	0.772	2.572	2.222	2.カーシェア	3.デマンド
16206	富山県滑川市	○	○	○	○	562.506	54.63	0.444	0.130	0.287	0.823	0.748	0.584	1.670	5.193	3.デマンド	3.デマンド
16207	富山県黒部市	○	○	○	○	90.212	426.31	0.463	0.127	0.305	0.820	0.701	0.919	1.909	4.055	3.デマンド	3.デマンド
16208	富山県砺波市					366.862	127.03	0.477	0.138	0.284	0.846	0.748	0.589	1.566	3.820	3.デマンド	3.デマンド
16209	富山県小矢部市			○	○	227.816	134.07	0.490	0.109	0.342	0.814	0.486	0.676	1.816	2.608	3.デマンド	3.デマンド
16210	富山県南砺市			○	○	75.921	668.64	0.499	0.110	0.361	0.821	0.669	0.880	2.257	2.135	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利用交通手段 公共交通のみ
16211	富山県射水市		○	○	○		○	813.071	109.43	0.467	0.134	0.288	0.809	0.472	0.580	1.560	7.412	3.デマンド
16321	富山県中新川郡舟橋村							1007.288	3.47	0.420	0.184	0.201	0.794	-0.143	0.199	3.298	6.254	1.路線
16322	富山県中新川郡上町町	○						91.065	236.71	0.479	0.110	0.336	0.828	0.764	0.915	1.645	3.521	3.デマンド
16323	富山県中新川郡立山町		○					82.512	307.29	0.480	0.122	0.306	0.819	0.697	0.891	2.663	2.289	2.カーシェア
16342	富山県下新川郡入善町		○					335.087	71.25	0.494	0.108	0.334	0.806	0.456	0.527	2.312	3.631	2.カーシェア
16343	富山県下新川郡朝日町			○				52.384	196.81	0.393	0.098	0.394	0.869	0.523	0.923	1.905	2.631	3.デマンド
17201	石川県金沢市	○						998.611	468.64	0.380	0.131	0.250	0.628	0.806	0.816	0.782	16.169	1.路線
17202	石川県七尾市		○					166.399	318.32	0.504	0.111	0.347	0.752	0.725	0.819	2.749	2.165	2.カーシェア
17203	石川県小松市		○					283.828	371.05	0.428	0.141	0.276	0.769	0.692	0.849	1.656	5.819	3.デマンド
17204	石川県輪島市		○					56.757	426.32	0.557	0.084	0.431	0.694	0.662	0.847	4.610	0.877	2.カーシェア
17205	石川県珠洲市		○					42.218	247.2	0.586	0.079	0.466	0.802	0.440	0.822	4.547	0.746	2.カーシェア
17206	石川県加賀市			○				216.758	305.87	0.472	0.116	0.332	0.782	0.596	0.822	1.852	4.606	3.デマンド
17207	石川県羽咋市		○					260.902	81.85	0.471	0.106	0.368	0.796	0.608	0.680	2.364	3.021	2.カーシェア
17209	石川県かほく市							512.998	64.44	0.462	0.137	0.287	0.760	0.658	0.707	1.879	5.622	3.デマンド
17210	石川県白山市			○				145.421	754.93	0.443	0.144	0.256	0.793	0.710	0.929	2.248	6.025	1.路線
17211	石川県能美市	○						594.176	84.14	0.443	0.156	0.246	0.794	0.522	0.636	2.002	7.258	1.路線
17212	石川県野々市市		○					3658.870	13.56	1.000	0.152	0.187	0.683	0.847	0.289	1.074	32.024	1.路線
17324	石川県能美郡川北町							425.903	14.64	0.469	0.204	0.207	0.862	0.178	0.520	2.506	3.840	2.カーシェア
17361	石川県河北郡津幡町							310.236	110.59	0.465	0.148	0.222	0.779	0.510	0.838	1.569	3.530	3.デマンド
17365	石川県河北郡津田町	○						1465.729	20.33	0.427	0.139	0.240	0.755	0.706	0.662	1.280	13.665	1.路線
17384	石川県羽咋郡志賀町		○					75.383	246.76	0.513	0.102	0.402	0.826	0.472	0.767	3.132	1.070	2.カーシェア
17386	石川県羽咋郡志賀町			○				119.892	111.52	0.482	0.108	0.356	0.808	0.407	0.776	3.299	1.800	2.カーシェア
17407	石川県鹿島郡中能登町		○					192.641	89.45	0.478	0.127	0.344	0.795	0.367	0.672	5.260	2.630	2.カーシェア
17461	石川県鳳珠郡穴水町							41.054	183.21	0.526	0.077	0.455	0.779	0.236	0.844	3.137	0.689	3.デマンド
17463	石川県鳳珠郡能登町							55.813	273.27	0.547	0.080	0.457	0.744	0.294	0.790	3.418	0.732	3.デマンド
18201	福井県福井市		○					494.734	536.41	0.434	0.132	0.281	0.745	0.795	0.827	1.319	6.507	3.デマンド
18202	福井県敦賀市		○					258.058	251.39	0.504	0.138	0.267	0.690	0.696	0.908	1.245	5.760	3.デマンド
18204	福井県小浜市		○					121.443	233.09	0.551	0.129	0.309	0.755	0.575	0.857	2.087	2.426	2.カーシェア
18205	福井県大野市			○				37.974	872.43	0.533	0.114	0.340	0.820	0.720	0.960	2.035	2.714	3.デマンド
18206	福井県勝山市		○					95.281	253.88	0.526	0.114	0.340	0.796	0.719	0.889	2.035	2.454	3.デマンド
18207	福井県鯖江市		○					796.805	84.59	0.482	0.151	0.262	0.802	0.817	0.583	1.271	7.755	3.デマンド
18208	福井県あわら市		○					248.961	116.98	0.485	0.115	0.309	0.804	0.496	0.695	1.976	2.863	3.デマンド
18209	福井県越前市		○					357.191	230.7	0.488	0.135	0.278	0.770	0.787	0.758	1.419	4.600	3.デマンド
18210	福井県坂井市							415.310	209.67	0.471	0.142	0.263	0.835	0.634	0.702	1.859	5.576	3.デマンド
18322	福井県吉田郡永平寺町		○					209.004	94.43	0.463	0.124	0.275	0.751	0.568	0.788	2.817	3.793	2.カーシェア
18382	福井県今立郡池田町							13.363	371.79	0.667	0.091	0.404	0.719	0.312	0.913	9.338	0.603	5.自前
18404	福井県南条郡南越前町		○					30.630	343.69	0.536	0.123	0.338	0.804	0.512	0.908	6.025	1.203	2.カーシェア
18423	福井県丹生郡越前町		○					113.533	153.15	0.521	0.127	0.314	0.855	0.523	0.775	2.381	1.756	2.カーシェア
18442	福井県三方郡美浜町		○					56.115	152.35	0.556	0.108	0.334	0.711	0.364	0.865	3.347	1.690	2.カーシェア
18481	福井県大飯郡高浜町							134.285	72.4	0.533	0.129	0.300	0.625	0.265	0.828	2.430	2.111	2.カーシェア
18483	福井県大飯郡おおい町	○						35.878	212.19	0.531	0.140	0.296	0.713	0.427	0.857	6.265	1.031	2.カーシェア
18501	福井県三方上中郡若狭町		○					83.566	178.49	0.570	0.130	0.337	0.825	0.167	0.756	3.334	1.414	2.カーシェア
19201	山梨県甲府市			○				874.836	212.47	0.421	0.122	0.281	0.614	0.851	0.799	0.966	14.664	1.路線
19202	山梨県富士吉田市							387.766	121.74	0.472	0.124	0.271	0.775	0.783	0.863	1.688	12.553	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
19204	山梨県都留市		○	○	○	196.878	161.63	0.475	0.115	0.255	0.629	0.477	0.841	1.598	4.230	3.デマンド	3.デマンド
19205	山梨県山梨市	○				119.248	289.8	0.572	0.122	0.313	0.754	0.868	0.908	1.635	3.524	3.デマンド	3.デマンド
19206	山梨県大月市					91.331	280.25	0.506	0.088	0.350	0.622	0.482	0.870	3.276	2.328	2.カーシェア	3.デマンド
19207	山梨県重信市	○				208.711	143.69	0.522	0.125	0.274	0.782	0.673	0.780	1.648	4.030	3.デマンド	3.デマンド
19208	山梨県南アルプス市	○	○			275.825	264.14	0.531	0.144	0.251	0.812	0.732	0.826	1.339	7.129	3.デマンド	3.デマンド
19209	山梨県北杜市	○	○	○	○	75.284	602.48	0.534	0.102	0.365	0.799	0.620	0.785	3.403	1.485	2.カーシェア	3.デマンド
19210	山梨県甲斐市	○	○			1104.391	71.95	0.471	0.143	0.236	0.746	0.942	0.719	0.907	11.855	3.デマンド	3.デマンド
19211	山梨県笛吹市		○	○		334.576	201.32	0.546	0.128	0.286	0.746	0.746	0.771	1.536	5.503	3.デマンド	3.デマンド
19212	山梨県上野原市			○	○	115.676	170.57	0.481	0.094	0.316	0.540	0.399	0.846	2.218	2.355	2.カーシェア	3.デマンド
19213	山梨県甲州市	○	○	○	○	121.591	264.11	0.572	0.118	0.335	0.744	0.754	0.888	1.693	3.344	3.デマンド	3.デマンド
19214	山梨県中央市	○	○			911.847	31.69	0.501	0.137	0.228	0.735	0.583	0.583	1.465	9.970	1.路線	1.路線
19346	山梨県西八代郡市川三郷町	○				223.210	75.18	0.532	0.107	0.356	0.746	0.488	0.800	1.900	2.953	3.デマンド	3.デマンド
19364	山梨県南巨摩郡早川町	○		○	○	2.881	369.96	0.557	0.069	0.478	0.713	0.135	0.946	9.059	0.229	5.自前	3.デマンド
19365	山梨県南巨摩郡身延町		○	○	○	40.396	301.98	0.523	0.069	0.430	0.781	0.224	0.831	3.530	0.801	2.カーシェア	3.デマンド
19366	山梨県南巨摩郡南都賀町					40.162	153.12	0.705	0.102	0.358	0.837	0.456	0.886	6.078	1.141	2.カーシェア	3.デマンド
19368	山梨県南巨摩郡富士川町	○		○	○	132.486	112	0.531	0.115	0.322	0.779	0.962	0.902	1.459	3.205	3.デマンド	3.デマンド
19384	山梨県中巨摩郡昭和町					2646.734	9.08	0.435	0.160	0.201	0.727	-0.249	0.159	0.938	18.546	1.路線	1.路線
19422	山梨県南都賀郡道志村					21.863	79.68	0.485	0.103	0.330	0.810	0.034	0.839	9.468	0.585	5.自前	3.デマンド
19423	山梨県南都賀郡西桂町	○				271.581	15.22	0.474	0.127	0.260	0.740	0.196	0.805	3.640	5.957	1.路線	1.路線
19424	山梨県南都賀郡忍野村					367.756	25.05	0.397	0.164	0.175	0.596	0.650	0.640	2.427	4.048	2.カーシェア	3.デマンド
19425	山梨県南都賀郡山中湖村	○				96.827	53.05	0.423	0.123	0.293	0.751	0.275	0.688	5.389	1.197	2.カーシェア	3.デマンド
19429	山梨県南都賀郡鳴沢村		○			33.752	89.58	0.511	0.128	0.292	0.823	0.448	0.914	4.106	1.214	2.カーシェア	3.デマンド
19430	山梨県南都賀郡富士河口湖町					157.789	158.4	0.471	0.139	0.241	0.789	0.619	0.885	2.460	3.099	2.カーシェア	3.デマンド
19442	山梨県北都賀郡小菅村	○				13.757	52.78	0.606	0.085	0.452	0.642	0.284	0.875	14.414	0.610	5.自前	3.デマンド
19443	山梨県北都賀郡白湖山村					5.568	101.3	0.627	0.052	0.469	0.619	0.313	0.963	16.520	0.626	5.自前	3.デマンド
20201	長野県長野市	○	○		○	453.115	834.81	0.474	0.132	0.285	0.615	0.824	0.860	1.272	5.996	3.デマンド	3.デマンド
20202	長野県松本市	○	○		○	249.788	978.47	0.451	0.135	0.267	0.663	0.767	0.909	1.436	6.357	3.デマンド	3.デマンド
20203	長野県上田市	○	○		○	282.905	552.04	0.498	0.129	0.293	0.771	0.738	0.842	1.647	4.923	3.デマンド	3.デマンド
20204	長野県岡谷市	○	○			606.985	85.1	0.480	0.127	0.325	0.748	0.776	0.807	1.085	12.016	1.路線	1.路線
20205	長野県岡谷市	○	○		○	154.198	658.66	0.536	0.135	0.313	0.770	0.839	0.911	1.834	4.336	3.デマンド	3.デマンド
20206	長野県諏訪市	○	○			435.155	109.17	0.481	0.132	0.291	0.755	0.780	0.809	1.473	8.947	1.路線	1.路線
20207	長野県須坂市	○	○	○	○	346.539	149.67	0.538	0.131	0.303	0.751	0.738	0.824	1.458	7.197	3.デマンド	3.デマンド
20208	長野県小諸市	○	○		○	445.739	98.55	0.527	0.127	0.304	0.793	0.700	0.865	1.560	4.540	3.デマンド	3.デマンド
20209	長野県伊那市	○	○	○	○	101.068	667.93	0.548	0.136	0.301	0.827	0.794	0.899	2.473	2.905	2.カーシェア	3.デマンド
20210	長野県駒ヶ根市	○			○	191.411	165.86	0.525	0.138	0.293	0.819	0.807	0.854	1.319	3.741	3.デマンド	3.デマンド
20211	長野県中野市	○	○		○	386.722	112.18	0.602	0.132	0.295	0.772	0.589	0.697	1.723	4.403	3.デマンド	3.デマンド
20212	長野県大町市	○	○	○	○	48.864	565.15	0.540	0.109	0.353	0.768	0.639	0.936	2.278	1.811	2.カーシェア	3.デマンド
20213	長野県飯山市	○	○	○	○	109.268	202.43	0.623	0.113	0.347	0.763	0.643	0.905	3.368	1.885	2.カーシェア	3.デマンド
20214	長野県茅野市	○	○		○	214.426	266.59	0.525	0.139	0.283	0.806	0.769	0.843	2.340	3.654	2.カーシェア	3.デマンド
20215	長野県塩尻市	○	○		○	232.909	289.98	0.493	0.130	0.271	0.746	0.707	0.874	1.934	4.827	3.デマンド	3.デマンド
20217	長野県佐久市	○	○	○	○	231.605	423.51	0.515	0.133	0.290	0.799	0.749	0.801	1.889	3.338	3.デマンド	3.デマンド
20218	長野県千曲市	○	○			502.361	119.79	0.526	0.123	0.314	0.761	0.600	0.698	1.321	6.618	3.デマンド	3.デマンド
20219	長野県東御市	○	○	○	○	267.515	112.37	0.524	0.133	0.289	0.839	0.653	0.738	1.581	3.742	3.デマンド	3.デマンド
20220	長野県安曇野市	○	○	○	○	280.736	331.78	0.500	0.130	0.299	0.772	0.721	0.745	1.924	4.423	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
20303	長野県南佐久郡小海町		○	○		40.969	114.2	0.572	0.094	0.331	0.772	0.809	0.873	2.276	0.961	3.デマンド	3.デマンド
20304	長野県南佐久郡川上村		○	○		21.295	209.61	0.575	0.110	0.250	0.780	0.314	0.949	10.658	1.175	5.自前	3.デマンド
20305	長野県南佐久郡南牧村					26.729	118.83	0.325	0.030	0.605	0.852	0.345	0.838	9.201	0.733	5.自前	3.デマンド
20306	長野県南佐久郡南穂木村		○	○		15.198	66.05	0.589	0.111	0.415	0.709	0.056	0.919	7.018	0.614	3.デマンド	3.デマンド
20307	長野県南佐久郡北穂木村		○	○		12.995	56.32	0.631	0.115	0.393	0.741	-0.090	0.912	7.032	0.593	3.デマンド	3.デマンド
20309	長野県南佐久郡佐久穂町				○	61.617	188.15	0.557	0.107	0.353	0.844	0.575	0.871	2.093	1.565	2.カーシェア	3.デマンド
20321	長野県北佐久郡埴井沢町	○	○	○		123.327	156.03	0.419	0.120	0.301	0.719	0.587	0.805	2.234	2.008	2.カーシェア	3.デマンド
20323	長野県北佐久郡神代田町	○		○		257.505	58.79	0.501	0.139	0.261	0.793	0.731	0.750	1.374	3.912	3.デマンド	3.デマンド
20324	長野県北佐久郡立科町	○	○	○		106.574	66.87	0.573	0.108	0.336	0.874	0.503	0.727	3.194	1.587	2.カーシェア	3.デマンド
20349	長野県小県郡青木村	○	○	○	○	73.627	57.1	0.581	0.116	0.369	0.861	0.299	0.784	6.269	1.316	2.カーシェア	3.デマンド
20350	長野県小県郡長和町	○		○		35.201	183.86	0.577	0.102	0.382	0.836	0.346	0.875	5.802	0.879	2.カーシェア	3.デマンド
20361	長野県諏訪郡下諏訪町	○		○		290.142	66.87	0.483	0.118	0.359	0.702	0.746	0.899	0.935	8.954	3.デマンド	3.デマンド
20362	長野県諏訪郡富士見町				○	98.496	144.76	0.552	0.125	0.337	0.812	0.700	0.819	2.175	1.808	2.カーシェア	3.デマンド
20363	長野県諏訪郡原村	○	○	○		191.616	43.26	0.545	0.129	0.324	0.875	0.409	0.581	3.215	1.930	2.カーシェア	3.デマンド
20382	長野県上伊那郡辰野町			○		122.134	169.2	0.529	0.120	0.345	0.806	0.694	0.885	2.031	3.038	3.デマンド	3.デマンド
20383	長野県上伊那郡箕輪町	○		○		273.196	85.91	0.533	0.143	0.274	0.802	0.757	0.774	1.883	5.438	3.デマンド	3.デマンド
20384	長野県上伊那郡飯島町	○		○		113.579	86.96	0.565	0.117	0.336	0.822	0.588	0.799	3.959	2.552	2.カーシェア	3.デマンド
20385	長野県上伊那郡南箕輪村	○		○		401.907	40.99	0.486	0.160	0.225	0.825	0.759	0.686	1.454	6.023	3.デマンド	3.デマンド
20386	長野県上伊那郡中川村			○		70.844	77.05	0.589	0.134	0.334	0.868	0.686	0.785	2.816	1.264	2.カーシェア	3.デマンド
20388	長野県上伊那郡宮田村					175.517	54.5	0.512	0.152	0.282	0.811	0.625	0.853	1.741	5.114	3.デマンド	3.デマンド
20402	長野県下伊那郡松川町	○	○	○	○	169.637	72.79	0.565	0.127	0.321	0.816	0.639	0.781	1.645	2.784	3.デマンド	3.デマンド
20403	長野県下伊那郡高森町	○			○	279.873	45.36	0.566	0.158	0.304	0.860	0.673	0.673	1.806	3.922	3.デマンド	3.デマンド
20404	長野県下伊那郡阿南町	○	○	○		39.919	123.07	0.635	0.097	0.422	0.814	0.385	0.796	9.982	0.754	5.自前	3.デマンド
20407	長野県下伊那郡阿智村			○		29.844	214.43	0.578	0.133	0.340	0.816	0.593	0.890	7.019	0.726	2.カーシェア	3.デマンド
20409	長野県下伊那郡平谷村			○		6.031	77.37	0.593	0.138	0.378	0.696	0.055	0.952	15.004	0.354	5.自前	3.デマンド
20410	長野県下伊那郡根羽村		○	○		10.851	89.97	0.527	0.072	0.493	0.801	0.352	0.853	14.210	0.270	5.自前	3.デマンド
20411	長野県下伊那郡下條村			○		100.087	38.12	0.587	0.150	0.320	0.885	0.559	0.659	7.138	1.432	2.カーシェア	3.デマンド
20412	長野県下伊那郡売木村			○		13.230	43.43	0.593	0.110	0.450	0.790	0.186	0.782	16.581	0.270	5.自前	3.デマンド
20413	長野県下伊那郡天龍村			○	○	12.365	109.44	0.592	0.058	0.590	0.659	0.217	0.912	13.590	0.314	5.自前	3.デマンド
20414	長野県下伊那郡桑島村		○	○		27.529	64.59	0.603	0.104	0.400	0.820	0.551	0.768	7.678	0.429	5.自前	3.デマンド
20415	長野県下伊那郡南木村		○	○		97.108	66.61	0.559	0.140	0.330	0.859	0.761	0.846	2.668	2.028	2.カーシェア	3.デマンド
20416	長野県下伊那郡豊丘村			○		93.813	76.79	0.588	0.143	0.318	0.859	0.913	0.859	1.694	2.023	3.デマンド	3.デマンド
20417	長野県下伊那郡大蔵村	○		○		4.151	248.28	0.684	0.089	0.508	0.819	0.378	0.940	12.430	0.275	5.自前	3.デマンド
20422	長野県木曽郡上松町	○		○		27.530	168.42	0.494	0.095	0.394	0.736	0.433	0.928	6.804	1.024	2.カーシェア	3.デマンド
20423	長野県木曽郡南木曽町			○	○	19.926	215.93	0.516	0.108	0.407	0.780	0.432	0.899	7.320	0.760	5.自前	3.デマンド
20425	長野県木曽郡木曽町	○	○	○		20.813	140.5	0.525	0.108	0.399	0.801	0.564	0.918	11.467	0.966	5.自前	3.デマンド
20429	長野県木曽郡王滝村	○				2.578	310.82	0.503	0.068	0.390	0.752	0.412	0.976	12.942	0.403	5.自前	3.デマンド
20430	長野県木曽郡大桑村	○		○		16.331	234.47	0.502	0.101	0.402	0.759	0.343	0.953	15.460	1.105	5.自前	3.デマンド
20432	長野県木曽郡木曽町					24.965	476.03	0.529	0.102	0.389	0.742	0.276	0.898	4.971	0.721	2.カーシェア	3.デマンド
20446	長野県東筑摩郡麻績村			○		76.079	34.38	0.625	0.089	0.434	0.739	0.427	0.714	5.744	0.821	2.カーシェア	3.デマンド
20448	長野県東筑摩郡生坂村			○	○	49.522	39.05	0.591	0.103	0.401	0.842	0.655	0.698	5.413	0.632	2.カーシェア	3.デマンド
20450	長野県東筑摩郡山形村					338.269	24.98	0.536	0.151	0.269	0.825	0.443	0.688	2.642	4.113	2.カーシェア	3.デマンド
20451	長野県東筑摩郡明日村			○	○	63.231	70.62	0.551	0.114	0.301	0.866	0.491	0.856	4.804	2.170	2.カーシェア	3.デマンド
20452	長野県東筑摩郡筑北村			○		49.138	99.47	0.575	0.086	0.419	0.760	0.454	0.770	4.959	0.845	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利用交通手段	有利用交通手段 公共交通のみ
20481	長野県北安曇郡池田町		○			227.198	371.79	0.362	0.091	0.404	0.719	0.472	0.703	1.640	2.425	3.デマンド	3.デマンド
20482	長野県北安曇郡松川村					236.450	47.07	0.498	0.124	0.321	0.821	0.656	0.724	1.598	3.639	3.デマンド	3.デマンド
20485	長野県北安曇郡白馬村					48.884	189.36	0.486	0.119	0.294	0.756	0.662	0.890	10.562	1.241	5.自前	3.デマンド
20486	長野県北安曇郡小谷村	○				10.728	267.91	0.567	0.103	0.377	0.770	0.530	0.907	17.091	0.455	5.自前	3.デマンド
20521	長野県埴科郡坂城町	○	○			272.948	53.64	0.520	0.121	0.332	0.763	0.512	0.777	2.838	5.102	1.路線	1.路線
20541	長野県上高井郡小布施町		○			479.065	19.12	0.564	0.133	0.328	0.731	0.325	0.662	1.846	5.157	3.デマンド	3.デマンド
20543	長野県上高井郡高山村		○			71.965	64.18	0.424	0.120	0.334	0.853	0.626	0.889	3.473	2.328	2.カーシェア	3.デマンド
20561	長野県下高井郡山ノ内町		○			46.168	265.9	0.588	0.098	0.381	0.726	0.559	0.933	3.723	2.180	2.カーシェア	3.デマンド
20562	長野県下高井郡木島平村		○	○		47.083	99.32	0.613	0.122	0.357	0.836	0.570	0.890	3.563	1.632	2.カーシェア	3.デマンド
20563	長野県下高井郡野沢温泉村	○	○			58.276	57.96	0.607	0.105	0.358	0.640	0.105	0.910	9.305	1.771	5.自前	3.デマンド
20583	長野県上水内郡信濃町	○				58.775	149.3	0.578	0.097	0.389	0.789	0.458	0.778	2.149	1.085	3.デマンド	3.デマンド
20588	長野県上水内郡小川村		○	○		46.150	58.11	0.624	0.098	0.455	0.835	0.363	0.701	4.959	0.633	2.カーシェア	3.デマンド
20590	長野県上水内郡飯綱町		○	○		146.078	75	0.578	0.105	0.359	0.821	0.479	0.661	2.110	1.534	2.カーシェア	3.デマンド
20602	長野県下水内郡栄村		○			6.389	271.66	0.633	0.079	0.503	0.789	0.141	0.941	10.820	0.499	5.自前	3.デマンド
21201	岐阜県岐阜市			○		1978.145	203.6	0.370	0.127	0.276	0.618	0.666	0.523	0.811	18.271	1.路線	1.路線
21202	岐阜県大垣市	○				749.260	206.57	0.410	0.136	0.261	0.886	0.805	0.756	1.189	11.494	1.路線	1.路線
21203	岐阜県高山市					40.837	2177.61	0.550	0.134	0.309	0.743	0.748	0.962	3.129	1.894	2.カーシェア	3.デマンド
21204	岐阜県多治見市					1184.191	91.25	0.397	0.124	0.279	0.693	0.508	0.564	1.375	12.189	1.路線	1.路線
21205	岐阜県関市			○		190.667	472.33	0.462	0.135	0.274	0.776	0.648	0.870	2.370	3.395	2.カーシェア	3.デマンド
21206	岐阜県中津川市		○			116.934	676.45	0.516	0.131	0.310	0.797	0.705	0.844	3.157	2.118	2.カーシェア	3.デマンド
21207	岐阜県美濃市		○			180.215	117.01	0.450	0.113	0.319	0.797	0.674	0.762	2.675	2.946	2.カーシェア	3.デマンド
21208	岐阜県瑞浪市		○			226.873	174.86	0.463	0.121	0.295	0.734	0.597	0.789	2.222	2.463	2.カーシェア	3.デマンド
21209	岐阜県羽島市		○			1250.219	53.66	0.426	0.141	0.253	0.732	0.699	0.449	1.309	11.159	1.路線	1.路線
21210	岐阜県恵那市	○				99.732	504.24	0.512	0.125	0.326	0.811	0.702	0.819	3.963	1.431	2.カーシェア	3.デマンド
21211	岐阜県美濃加茂市		○			778.759	74.81	0.470	0.155	0.225	0.737	0.739	0.608	1.576	7.524	1.路線	1.路線
21212	岐阜県土岐市		○			510.949	116.02	0.470	0.123	0.304	0.737	0.578	0.700	1.785	5.769	3.デマンド	3.デマンド
21213	岐阜県各務原市		○			1655.059	87.81	0.391	0.140	0.264	0.645	0.337	0.485	1.326	14.945	1.路線	1.路線
21214	岐阜県可児市		○	○		1089.375	87.57	0.429	0.140	0.255	0.731	0.569	0.561	1.415	10.645	1.路線	1.路線
21215	岐阜県山県市		○			119.215	221.98	0.462	0.113	0.315	0.776	0.727	0.839	3.704	2.307	2.カーシェア	3.デマンド
21216	岐阜県海津市		○			1977.341	28.19	0.420	0.163	0.196	0.705	0.345	0.318	1.511	16.239	1.路線	1.路線
21217	岐阜県飛騨市		○		○	31.262	792.53	0.556	0.116	0.374	0.762	0.569	0.961	2.499	1.476	2.カーシェア	3.デマンド
21218	岐阜県木曽市					91.565	374.65	0.467	0.143	0.278	0.788	0.816	0.916	3.527	3.191	2.カーシェア	3.デマンド
21219	岐阜県郡上市		○			40.658	1030.75	0.523	0.124	0.347	0.799	0.436	0.887	4.052	1.077	2.カーシェア	3.デマンド
21220	岐阜県下呂市		○			39.426	851.21	0.531	0.114	0.374	0.760	0.404	0.908	4.776	1.289	2.カーシェア	3.デマンド
21221	岐阜県海津市		○			318.081	112.03	0.464	0.115	0.291	0.775	0.498	0.538	3.103	3.565	2.カーシェア	3.デマンド
21302	岐阜県羽島郡坂田町					3077.041	7.91	0.473	0.151	0.217	0.859	-0.406	0.142	0.979	27.691	1.路線	1.路線
21303	岐阜県羽島郡笠松町	○				2223.248	10.3	0.386	0.137	0.271	0.873	0.192	0.291	0.810	17.373	1.路線	1.路線
21341	岐阜県養老郡養老町			○		434.510	72.29	0.483	0.125	0.289	0.803	0.485	0.500	1.867	4.504	3.デマンド	3.デマンド
21361	岐阜県不破郡垂井町		○			532.108	57.09	0.471	0.136	0.284	0.743	0.622	0.721	1.284	8.073	3.デマンド	3.デマンド
21362	岐阜県不破郡関ヶ原町		○			136.272	49.28	0.473	0.101	0.362	0.694	0.411	0.800	1.649	2.736	3.デマンド	3.デマンド
21381	岐阜県安八郡神戸町					960.587	18.78	0.443	0.129	0.292	0.755	0.299	0.309	2.059	10.271	1.路線	1.路線
21382	岐阜県安八郡饒々味之内町		○			408.429	22.33	0.488	0.152	0.231	0.828	-0.082	0.329	3.044	4.216	1.路線	1.路線
21383	岐阜県安八郡安八町		○			869.017	18.16	0.446	0.149	0.262	0.774	0.214	0.351	2.155	7.410	1.路線	1.路線
21401	岐阜県揖斐郡揖斐川町		○			25.850	803.44	0.493	0.111	0.352	0.808	0.685	0.952	3.650	1.670	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/㎢)	面積 (㎢)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/㎢ ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
21403	岐阜県揖斐郡大野町					699.554	34.2	0.479	0.147	0.258	0.818	0.511	0.479	3.142	5.919	1.路線	1.路線
21404	岐阜県揖斐郡池田町					663.953	371.79	0.187	0.091	0.404	0.719	0.690	0.567	1.273	8.375	3.デマンド	3.デマンド
21421	岐阜県本巣郡北方町					3208.095	5.18	0.429	0.148	0.222	0.742	-0.942	0.147	1.125	28.048	1.路線	1.路線
21501	岐阜県加茂郡坂祝町					652.651	12.87	0.474	0.127	0.247	0.703	0.551	0.390	2.079	6.367	1.路線	1.路線
21502	岐阜県加茂郡富加町					235.544	16.82	0.480	0.133	0.292	0.803	0.240	0.486	3.068	2.325	2.カーシェア	3.デマンド
21503	岐阜県加茂郡川辺町					274.563	41.16	0.482	0.130	0.299	0.781	0.805	0.718	4.146	4.000	1.路線	1.路線
21504	岐阜県加茂郡七宗町					40.424	90.47	0.539	0.088	0.418	0.837	0.560	0.787	7.483	0.832	5.自前	3.デマンド
21505	岐阜県加茂郡八百津町					85.786	128.79	0.536	0.104	0.366	0.848	0.555	0.805	2.690	1.197	2.カーシェア	3.デマンド
21506	岐阜県加茂郡白川町					35.256	237.9	0.581	0.093	0.430	0.854	0.167	0.756	7.267	0.595	5.自前	3.デマンド
21507	岐阜県加茂郡東白川村					25.740	87.09	0.567	0.108	0.421	0.835	0.173	0.755	11.970	0.526	5.自前	3.デマンド
21521	岐阜県可児郡御嵩町					309.082	56.69	0.496	0.122	0.285	0.778	0.540	0.761	1.502	3.594	3.デマンド	3.デマンド
21604	岐阜県大野郡白川村					4.591	356.64	0.497	0.143	0.318	0.624	0.365	0.975	25.005	0.679	5.自前	3.デマンド
22100	静岡県静岡市					1319.340	1411.9	0.401	0.122	0.286	0.469	0.789	0.779	1.227	11.781	1.路線	1.路線
22130	静岡県浜松市					1857.724	1558.06	0.439	0.136	0.264	0.682	0.592	0.537	1.374	7.831	3.デマンド	3.デマンド
22203	静岡県沼津市					1014.478	186.96	0.415	0.115	0.293	0.584	0.786	0.785	1.199	16.777	1.路線	1.路線
22205	静岡県熱海市					583.968	61.78	0.463	0.071	0.447	0.388	0.059	0.737	1.194	7.211	3.デマンド	3.デマンド
22206	静岡県三島市					1743.995	62.02	0.395	0.130	0.268	0.574	0.789	0.667	0.853	18.694	1.路線	1.路線
22207	静岡県富士宮市					334.021	389.08	0.466	0.136	0.269	0.766	0.868	0.863	1.675	5.551	3.デマンド	3.デマンド
22208	静岡県伊東市					524.157	124.1	0.493	0.101	0.397	0.631	0.533	0.721	2.131	5.935	1.路線	1.路線
22209	静岡県伊豆市					320.012	315.7	0.514	0.131	0.295	0.711	0.701	0.854	2.381	4.959	1.路線	1.路線
22210	静岡県富士市					1017.364	244.95	0.431	0.135	0.261	0.730	0.744	0.739	1.298	14.016	1.路線	1.路線
22211	静岡県豊田市					1028.397	163.45	0.470	0.137	0.263	0.744	0.623	0.579	1.289	9.574	1.路線	1.路線
22212	静岡県焼津市					1948.289	70.31	0.468	0.133	0.278	0.686	0.774	0.457	1.125	18.110	1.路線	1.路線
22213	静岡県掛川市					432.594	265.69	0.500	0.141	0.255	0.777	0.695	0.727	2.464	4.575	2.カーシェア	3.デマンド
22214	静岡県藤枝市					732.373	194.06	0.466	0.135	0.278	0.687	0.830	0.785	1.249	8.770	3.デマンド	3.デマンド
22215	静岡県御殿場市					459.896	194.9	0.441	0.149	0.232	0.708	0.818	0.810	1.129	8.295	3.デマンド	3.デマンド
22216	静岡県袋井市					778.384	108.33	0.494	0.154	0.224	0.783	0.568	0.559	2.081	7.104	1.路線	1.路線
22219	静岡県下田市					209.706	104.38	0.559	0.098	0.389	0.664	0.546	0.768	1.591	2.973	3.デマンド	3.デマンド
22220	静岡県裾野市					372.502	138.12	0.417	0.146	0.236	0.706	0.736	0.863	1.575	7.950	1.路線	1.路線
22221	静岡県湖西市					656.446	86.56	0.467	0.136	0.254	0.673	0.422	0.680	1.811	7.050	1.路線	1.路線
22222	静岡県伊豆市					84.265	363.97	0.536	0.094	0.377	0.728	0.540	0.847	2.493	1.846	2.カーシェア	3.デマンド
22223	静岡県御前崎市					488.015	65.56	0.522	0.130	0.273	0.796	0.324	0.590	2.887	4.672	1.路線	1.路線
22224	静岡県菊川市					498.958	94.19	0.525	0.145	0.251	0.782	0.496	0.615	2.298	4.425	2.カーシェア	3.デマンド
22225	静岡県伊豆の国市					528.241	94.62	0.496	0.123	0.308	0.679	0.628	0.742	1.090	5.509	3.デマンド	3.デマンド
22226	静岡県牧之原市					389.856	111.69	0.548	0.124	0.289	0.793	0.535	0.655	3.202	3.807	2.カーシェア	1.路線
22301	静岡県賀茂郡東伊豆町					155.109	77.81	0.539	0.084	0.424	0.600	0.321	0.864	1.786	3.176	3.デマンド	3.デマンド
22302	静岡県賀茂郡河津町					72.102	100.69	0.578	0.109	0.398	0.761	0.301	0.843	2.679	1.420	2.カーシェア	3.デマンド
22304	静岡県賀茂郡新伊豆町					74.219	109.94	0.630	0.097	0.439	0.796	0.355	0.681	3.444	0.999	2.カーシェア	3.デマンド
22305	静岡県賀茂郡松崎町					77.203	85.19	0.585	0.092	0.432	0.707	0.263	0.876	2.469	1.882	2.カーシェア	3.デマンド
22306	静岡県賀茂郡西伊豆町					75.380	105.54	0.566	0.081	0.474	0.667	0.398	0.886	3.864	2.591	2.カーシェア	3.デマンド
22325	静岡県田方郡函南町					527.613	65.16	0.472	0.125	0.301	0.705	0.661	0.815	1.366	6.329	3.デマンド	3.デマンド
22341	静岡県駿東郡清水町					3721.610	402.25	0.197	0.114	0.347	0.739	0.198	0.169	0.761	30.182	1.路線	1.路線
22342	静岡県駿東郡長泉町					1694.782	26.63	0.395	0.163	0.212	0.585	0.953	0.685	0.864	20.162	1.路線	1.路線
22344	静岡県駿東郡小山町					143.277	135.74	0.444	0.123	0.263	0.696	0.389	0.857	2.773	3.361	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/㎢)	面積 (㎢)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/㎢・h)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
22424	静岡県榛原郡吉田町					1318.891	20.73	0.507	0.146	0.240	0.779	0.120	0.441	1.134	12.084	1.路線	1.路線
22429	静岡県榛原郡川根本町		○		○	14.463	496.88	0.588	0.074	0.462	0.772	0.535	0.942	14.782	0.865	5.自前	3.デマンド
22461	静岡県周智郡森町		○			138.955	368.79	0.431	0.113	0.347	0.700	0.700	0.833	2.266	2.107	2.カーシェア	3.デマンド
23100	愛知県県古塵市	○				7762.430	326.45	0.249	0.125	0.242	0.342	0.382	0.209	0.599	60.606	1.路線	1.路線
23201	愛知県豊橋市		○		○	1434.400	261.86	0.418	0.141	0.241	0.657	0.748	0.666	0.960	13.439	1.路線	1.路線
23202	愛知県岡崎市	○	○			968.877	387.2	0.366	0.149	0.216	0.647	0.801	0.789	1.297	10.478	1.路線	1.路線
23203	愛知県一宮市	○	○			3261.919	113.82	0.383	0.140	0.257	0.565	0.612	0.328	0.924	28.514	1.路線	1.路線
23204	愛知県瀬戸市		○		○	1150.987	111.4	0.366	0.129	0.282	0.598	0.786	0.738	1.024	12.934	1.路線	1.路線
23205	愛知県半田市					2378.869	47.42	0.421	0.140	0.230	0.660	0.532	0.522	1.011	24.249	1.路線	1.路線
23206	愛知県春日井市	○	○			3347.322	92.78	0.335	0.143	0.247	0.529	0.609	0.440	0.924	31.086	1.路線	1.路線
23207	愛知県豊川市	○	○			1123.768	161.14	0.435	0.144	0.249	0.663	0.609	0.659	1.225	11.988	1.路線	1.路線
23208	愛知県津島市		○			2462.323	25.09	0.433	0.127	0.279	0.602	0.723	0.348	0.959	21.850	1.路線	1.路線
23209	愛知県碧南市	○	○			1945.305	36.68	0.421	0.145	0.228	0.707	0.567	0.506	0.977	18.747	1.路線	1.路線
23210	愛知県刈谷市	○	○			3091.537	50.39	0.315	0.148	0.191	0.578	0.242	0.413	1.070	26.046	1.路線	1.路線
23211	愛知県豊田市	○	○			467.111	918.32	0.324	0.144	0.208	0.700	0.671	0.846	1.796	5.392	3.デマンド	3.デマンド
23212	愛知県安城市	○	○			2009.203	86.05	0.364	0.157	0.196	0.622	0.557	0.503	1.181	18.194	1.路線	1.路線
23213	愛知県西尾市		○			1035.780	161.22	0.454	0.145	0.240	0.734	0.276	0.591	1.735	9.692	1.路線	1.路線
23214	愛知県蒲郡市		○			1311.162	56.95	0.451	0.129	0.281	0.633	0.232	0.611	1.446	14.516	1.路線	1.路線
23215	愛知県犬山市	○	○			883.580	74.9	0.392	0.133	0.279	0.587	0.686	0.697	1.234	11.337	1.路線	1.路線
23216	愛知県常滑市	○	○			871.900	55.89	0.491	0.147	0.255	0.646	0.732	0.683	1.572	9.464	1.路線	1.路線
23217	愛知県江南市	○	○			3246.829	30.2	0.389	0.137	0.265	0.579	0.341	0.321	0.951	28.557	1.路線	1.路線
23219	愛知県小牧市	○	○			2311.438	62.81	0.363	0.141	0.235	0.597	0.436	0.517	1.330	20.676	1.路線	1.路線
23220	愛知県稲沢市		○		○	1705.640	79.35	0.386	0.135	0.254	0.538	0.553	0.456	1.373	15.005	1.路線	1.路線
23221	愛知県新城市	○	○			94.294	499.23	0.486	0.118	0.327	0.778	0.533	0.858	2.749	1.494	2.カーシェア	3.デマンド
23222	愛知県東海市	○	○			2424.947	43.43	0.389	0.156	0.214	0.635	0.481	0.465	0.976	28.044	1.路線	1.路線
23223	愛知県大府市	○	○			2887.181	33.66	0.342	0.159	0.211	0.572	0.479	0.428	1.041	22.089	1.路線	1.路線
23224	愛知県知多市	○	○			1879.002	45.9	0.418	0.141	0.255	0.650	0.521	0.559	1.233	17.587	1.路線	1.路線
23225	愛知県知立市	○	○			4029.637	16.31	0.339	0.147	0.194	0.576	0.188	0.218	0.810	32.783	1.路線	1.路線
23226	愛知県尾張旭市	○	○			4586.500	21.03	0.339	0.145	0.250	0.510	0.370	0.329	0.770	42.066	1.路線	1.路線
23227	愛知県高浜市	○	○		○	3351.627	13.11	0.418	0.162	0.190	0.667	0.413	0.272	0.995	26.399	1.路線	1.路線
23228	愛知県岩倉市				○	4879.249	10.47	0.365	0.129	0.241	0.465	0.455	0.336	1.076	38.313	1.路線	1.路線
23229	愛知県豊明市	○	○			2878.490	23.22	0.328	0.132	0.248	0.581	0.272	0.425	1.025	26.418	1.路線	1.路線
23230	愛知県日進市	○	○			2705.479	34.91	0.277	0.165	0.199	0.552	0.425	0.427	0.876	22.008	1.路線	1.路線
23231	愛知県田原市	○	○			315.072	191.12	0.505	0.132	0.257	0.756	0.408	0.686	4.760	3.606	1.路線	1.路線
23232	愛知県愛西市	○	○			1134.503	66.7	0.430	0.129	0.293	0.631	0.672	0.517	1.659	10.018	1.路線	1.路線
23233	愛知県清須市	○	○			3655.570	17.35	0.338	0.143	0.230	0.432	0.651	0.156	0.957	36.472	1.路線	1.路線
23234	愛知県北名古屋市	○	○			4664.253	18.37	0.359	0.150	0.238	0.506	0.616	0.332	0.993	36.050	1.路線	1.路線
23235	愛知県弥富市	○	○			772.568	49	0.403	0.138	0.250	0.573	0.659	0.656	1.379	8.402	3.デマンド	3.デマンド
23236	愛知県みよし市	○	○		○	1867.498	32.19	0.333	0.165	0.169	0.685	0.276	0.477	1.058	16.082	1.路線	1.路線
23237	愛知県あま市		○			3634.303	27.49	0.369	0.143	0.256	0.539	0.479	0.266	1.042	28.053	1.路線	1.路線
23238	愛知県長久手市	○	○			2460.222	21.55	1.000	0.177	0.155	0.452	0.906	0.647	1.064	21.435	1.路線	1.路線
23302	愛知県愛知郡東郷町	○	○			2173.148	18.03	0.322	0.166	0.222	0.696	0.271	0.400	0.894	18.502	1.路線	1.路線
23342	愛知県西春日井郡豊山町	○	○			1857.165	6.18	0.394	0.160	0.221	0.562	-0.153	0.404	1.492	17.722	1.路線	1.路線
23361	愛知県丹羽郡大口町	○	○			1556.812	13.61	0.403	0.153	0.231	0.624	-0.001	0.288	1.116	12.924	1.路線	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	ダイヤモンド型交通運行 2011年	ダイヤモンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
23362	愛知県丹羽郡扶桑町					3471.839	11.19	0.390	0.144	0.261	0.589	0.537	0.241	1.412	31.676	1.路線	1.路線
23424	愛知県海部郡大治町		○			3837.801	6.59	0.358	0.165	0.210	0.532	-0.267	0.093	1.348	41.772	1.路線	1.路線
23425	愛知県海部郡蟹江町		○			2921.213	11.09	0.364	0.130	0.242	0.482	0.332	0.405	0.747	29.639	1.路線	1.路線
23427	愛知県海部郡島村		○		○	189.874	22.42	0.367	0.138	0.306	0.772	0.793	0.642	2.833	2.260	2.カーシェア	3.デマンド
23441	愛知県知多郡阿久比町		○			1127.465	23.8	0.441	0.162	0.256	0.686	0.285	0.485	1.741	10.689	1.路線	1.路線
23442	愛知県知多郡東浦町	○				1730.615	31.14	0.394	0.142	0.244	0.656	0.656	0.504	1.563	15.504	1.路線	1.路線
23445	愛知県知多郡南知多町	○				374.230	38.37	0.593	0.098	0.345	0.651	0.115	0.628	2.540	4.333	2.カーシェア	3.デマンド
23446	愛知県知多郡美浜町		○			425.491	152.35	0.362	0.108	0.334	0.711	0.298	0.709	1.598	4.712	3.デマンド	3.デマンド
23447	愛知県知多郡武豊町	○				1712.511	25.92	0.470	0.148	0.238	0.661	0.369	0.535	1.035	16.837	1.路線	1.路線
23501	愛知県額田郡幸田町		○			766.874	56.72	0.436	0.168	0.205	0.693	0.418	0.690	2.203	7.675	1.路線	1.路線
23561	愛知県北設楽郡設楽町		○			18.335	273.94	0.530	0.079	0.474	0.763	0.277	0.873	13.469	0.461	5.自前	3.デマンド
23562	愛知県北設楽郡東栄町		○			25.740	123.38	0.563	0.081	0.488	0.807	0.373	0.802	5.931	0.459	3.デマンド	3.デマンド
23563	愛知県北設楽郡豊根村		○			7.257	155.88	0.558	0.096	0.485	0.801	0.278	0.835	13.351	0.220	5.自前	3.デマンド
24201	三重県津市	○				386.467	711.11	0.446	0.128	0.279	0.678	0.740	0.822	1.648	5.609	3.デマンド	3.デマンド
24202	三重県四日市市					1541.461	206.44	0.419	0.135	0.247	0.640	0.621	0.594	1.380	13.884	1.路線	1.路線
24203	三重県伊勢市	○		○		580.899	208.35	0.476	0.125	0.294	0.702	0.740	0.752	1.591	8.743	1.路線	1.路線
24204	三重県松阪市	○				258.221	623.66	0.504	0.131	0.281	0.743	0.737	0.859	1.805	4.599	3.デマンド	3.デマンド
24205	三重県桑名市		○			1016.367	136.68	0.398	0.140	0.250	0.621	0.629	0.664	1.344	10.798	1.路線	1.路線
24207	三重県鈴鹿市	○				979.559	194.46	0.461	0.141	0.239	0.701	0.554	0.624	1.654	10.003	1.路線	1.路線
24208	三重県名張市	○				590.660	129.77	0.495	0.128	0.282	0.664	0.494	0.740	1.890	7.501	1.路線	1.路線
24209	三重県尾鷲市	○				90.646	192.71	0.528	0.098	0.411	0.643	0.571	0.943	2.330	3.986	2.カーシェア	3.デマンド
24210	三重県亀山市		○			269.538	191.04	0.473	0.142	0.251	0.750	0.545	0.794	2.115	4.434	3.デマンド	3.デマンド
24211	三重県鳥羽市		○			149.812	107.34	0.539	0.100	0.352	0.620	0.090	0.828	6.923	2.934	2.カーシェア	1.路線
24212	三重県熊野市		○		○	42.608	373.35	0.596	0.100	0.418	0.663	0.456	0.907	4.688	1.076	2.カーシェア	3.デマンド
24214	三重県いなべ市					204.296	219.83	0.514	0.129	0.256	0.753	0.559	0.741	2.571	3.125	2.カーシェア	3.デマンド
24215	三重県志摩市		○		○	246.436	178.94	0.593	0.099	0.374	0.761	0.509	0.721	2.772	3.102	2.カーシェア	3.デマンド
24216	三重県伊賀市		○			165.072	558.23	0.536	0.119	0.317	0.730	0.550	0.796	3.506	2.503	2.カーシェア	3.デマンド
24303	三重県桑名郡木曽町	○				340.094	15.74	0.472	0.103	0.302	0.699	0.137	0.601	1.916	5.148	3.デマンド	3.デマンド
24324	三重県員弁郡東町		○			1144.558	22.68	0.423	0.135	0.278	0.736	0.123	0.466	1.220	9.959	1.路線	1.路線
24341	三重県三重郡菟町		○			371.941	107.01	0.474	0.145	0.254	0.765	0.508	0.716	2.454	4.952	1.路線	1.路線
24343	三重県三重郡明石町					1760.936	196.81	0.493	0.098	0.394	0.869	-0.504	0.352	1.405	13.595	1.路線	1.路線
24344	三重県三重郡川越町		○			1128.041	8.73	0.446	0.161	0.186	0.667	0.350	0.431	1.468	10.781	1.路線	1.路線
24441	三重県多気郡多気町		○		○	154.100	103.06	0.551	0.129	0.316	0.766	0.369	0.688	3.845	1.983	2.カーシェア	3.デマンド
24442	三重県多気郡明和町		○			593.574	19.64	0.322	0.126	0.270	0.760	0.160	0.459	1.593	5.220	3.デマンド	3.デマンド
24443	三重県多気郡大台町		○			26.570	362.86	0.537	0.103	0.398	0.779	0.337	0.920	4.746	1.147	2.カーシェア	3.デマンド
24461	三重県度会郡玉城町		○		○	437.088	40.91	0.526	0.151	0.259	0.794	0.346	0.568	1.786	4.292	3.デマンド	3.デマンド
24470	三重県度会郡度会町		○			62.912	134.98	0.572	0.122	0.318	0.857	0.476	0.851	5.620	1.707	2.カーシェア	3.デマンド
24471	三重県度会郡大紀町		○			37.277	233.32	0.533	0.085	0.453	0.758	0.395	0.945	5.349	1.044	2.カーシェア	3.デマンド
24472	三重県度会郡南伊勢町		○			46.556	241.89	0.568	0.067	0.491	0.739	0.230	0.874	5.976	1.432	2.カーシェア	3.デマンド
24543	三重県北牟婁郡紀北町		○			49.615	256.53	0.526	0.093	0.423	0.709	0.279	0.904	3.309	1.770	2.カーシェア	3.デマンド
24561	三重県南牟婁郡御浜町					87.018	88.13	0.646	0.120	0.375	0.798	0.595	0.807	2.734	1.411	2.カーシェア	3.デマンド
24562	三重県南牟婁郡紀宝町	○				135.287	79.62	0.621	0.124	0.339	0.762	0.476	0.851	2.417	2.299	2.カーシェア	3.デマンド
25201	滋賀県大津市				○	731.691	464.51	0.393	0.141	0.246	0.395	0.647	0.839	1.202	12.605	1.路線	1.路線
25202	滋賀県彦根市	○			○	561.202	196.87	0.490	0.142	0.234	0.631	0.813	0.814	1.472	10.335	1.路線	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
25203	滋賀県長浜市	○	○	○	○	173.551	681.02	0.544	0.139	0.269	0.729	0.735	0.856	2.550	4.179	2.カーシェア	3.デマンド
25204	滋賀県近江八幡市	○	○	○	○	459.892	177.45	0.523	0.145	0.256	0.640	0.602	0.795	1.422	7.494	3.デマンド	3.デマンド
25206	滋賀県津市	○	○	○	○	2065.455	67.82	0.401	0.147	0.200	0.396	0.734	0.661	0.975	23.713	1.路線	1.路線
25207	滋賀県守山市	○	○	○	○	1429.180	55.74	0.472	0.173	0.209	0.564	0.708	0.661	1.254	14.649	1.路線	1.路線
25208	滋賀県栗東市	○	○	○	○	1201.227	52.69	0.459	0.184	0.176	0.556	0.626	0.705	1.349	13.107	1.路線	1.路線
25209	滋賀県甲賀市	○	○	○	○	188.909	481.62	0.519	0.138	0.257	0.750	0.511	0.822	2.431	3.043	2.カーシェア	3.デマンド
25210	滋賀県野洲市	○	○	○	○	611.152	80.14	0.493	0.149	0.243	0.584	0.519	0.742	1.224	8.336	3.デマンド	3.デマンド
25211	滋賀県湖南市	○	○	○	○	761.434	70.4	0.498	0.141	0.215	0.697	0.310	0.673	1.626	8.747	1.路線	1.路線
25212	滋賀県高島市	○	○	○	○	71.983	693.05	0.572	0.117	0.321	0.710	0.603	0.894	3.152	1.946	2.カーシェア	3.デマンド
25213	滋賀県東近江市	○	○	○	○	293.393	388.37	0.544	0.145	0.247	0.736	0.587	0.795	1.682	4.909	3.デマンド	3.デマンド
25214	滋賀県米原市	○	○	○	○	153.280	250.39	0.535	0.136	0.277	0.738	0.547	0.787	4.032	3.117	2.カーシェア	1.路線
25383	滋賀県蒲生郡日野町	○	○	○	○	185.998	117.6	0.565	0.130	0.280	0.817	0.397	0.764	2.258	2.737	2.カーシェア	3.デマンド
25384	滋賀県蒲生郡竜王町	○	○	○	○	280.790	44.55	0.565	0.134	0.239	0.707	0.130	0.533	3.153	3.152	2.カーシェア	3.デマンド
25425	滋賀県愛知郡愛荘町	○	○	○	○	604.345	37.97	0.542	0.176	0.217	0.760	0.608	0.522	1.978	6.205	1.路線	1.路線
25441	滋賀県犬上郡豊郷町	○	○	○	○	787.313	7.8	0.570	0.156	0.265	0.738	-0.221	0.382	0.894	7.176	3.デマンド	3.デマンド
25442	滋賀県犬上郡甲良町	○	○	○	○	579.931	13.63	0.595	0.132	0.298	0.800	0.402	0.481	1.770	5.283	3.デマンド	3.デマンド
25443	滋賀県犬上郡多賀町	○	○	○	○	54.554	135.77	0.584	0.130	0.330	0.793	0.562	0.896	3.619	1.431	2.カーシェア	3.デマンド
26100	京都府京都市	○	○	○	○	5650.672	827.83	0.359	0.113	0.267	0.189	0.538	0.525	0.585	28.251	1.路線	1.路線
26201	京都府福知山市	○	○	○	○	142.171	552.54	0.551	0.139	0.291	0.713	0.625	0.860	2.181	1.881	2.カーシェア	3.デマンド
26202	京都府舞鶴市	○	○	○	○	234.678	342.12	0.561	0.135	0.305	0.618	0.648	0.864	1.522	3.628	3.デマンド	3.デマンド
26203	京都府綾部市	○	○	○	○	97.081	347.1	0.601	0.116	0.369	0.737	0.609	0.839	2.794	1.497	2.カーシェア	3.デマンド
26204	京都府宇治市	○	○	○	○	2765.154	67.54	0.377	0.133	0.273	0.304	0.821	0.693	0.627	30.532	1.路線	1.路線
26205	京都府宮津市	○	○	○	○	96.659	172.74	0.589	0.102	0.400	0.644	0.516	0.862	2.245	1.768	2.カーシェア	3.デマンド
26206	京都府亀岡市	○	○	○	○	394.440	224.8	0.537	0.134	0.265	0.518	0.558	0.837	1.490	5.177	3.デマンド	3.デマンド
26207	京都府城陽市	○	○	○	○	2148.254	32.71	0.434	0.122	0.312	0.351	0.696	0.681	0.799	25.116	1.路線	1.路線
26208	京都府向日市	○	○	○	○	7639.892	7.72	0.375	0.140	0.269	0.227	0.072	0.113	0.730	70.582	1.路線	1.路線
26209	京都府長岡京市	○	○	○	○	4144.937	19.17	0.320	0.141	0.258	0.205	0.792	0.525	0.644	46.721	1.路線	1.路線
26210	京都府八幡市	○	○	○	○	2699.176	24.35	0.416	0.131	0.283	0.323	0.718	0.495	0.703	28.942	1.路線	1.路線
26211	京都府京田辺市	○	○	○	○	1579.439	42.92	0.400	0.150	0.227	0.303	0.217	0.621	1.080	16.262	1.路線	1.路線
26212	京都府京丹後市	○	○	○	○	107.064	501.43	0.612	0.122	0.353	0.777	0.491	0.810	2.502	1.839	2.カーシェア	3.デマンド
26213	京都府南丹市	○	○	○	○	54.046	616.4	0.585	0.108	0.335	0.590	0.601	0.883	3.508	1.226	2.カーシェア	3.デマンド
26214	京都府木津川市	○	○	○	○	767.284	85.13	0.440	0.173	0.230	0.459	0.431	0.729	1.529	8.564	1.路線	1.路線
26303	京都府乙訓郡大山崎町	○	○	○	○	2576.927	5.97	0.351	0.141	0.272	0.246	-0.197	0.447	1.224	25.666	1.路線	1.路線
26322	京都府久世郡久御山町	○	○	○	○	1178.649	13.86	0.510	0.131	0.293	0.413	-0.059	0.627	0.872	12.630	3.デマンド	3.デマンド
26343	京都府綴喜郡井手町	○	○	○	○	529.149	18.04	0.548	0.109	0.311	0.504	0.430	0.769	1.522	9.395	1.路線	1.路線
26344	京都府綾部市治田原町	○	○	○	○	159.737	58.16	0.525	0.128	0.267	0.686	0.334	0.805	2.839	2.960	2.カーシェア	3.デマンド
26364	京都府相楽郡笠置町	○	○	○	○	62.540	23.52	0.551	0.046	0.458	0.643	0.024	0.758	8.690	1.118	5.自前	3.デマンド
26365	京都府相楽郡和束町	○	○	○	○	60.105	64.93	0.663	0.083	0.406	0.807	0.571	0.829	7.261	1.664	2.カーシェア	3.デマンド
26366	京都府相楽郡精華町	○	○	○	○	1518.838	25.68	0.391	0.160	0.215	0.415	0.290	0.554	1.399	13.530	1.路線	1.路線
26367	京都府相楽郡南山城村	○	○	○	○	39.071	64.11	0.564	0.066	0.420	0.766	0.306	0.817	10.487	0.691	5.自前	3.デマンド
26407	京都府船井郡京丹波町	○	○	○	○	47.411	303.09	0.621	0.096	0.399	0.799	0.303	0.780	3.967	0.803	2.カーシェア	3.デマンド
26463	京都府与謝郡伊根町	○	○	○	○	27.532	61.95	0.646	0.077	0.463	0.760	0.440	0.756	10.783	0.558	5.自前	3.デマンド
26465	京都府与謝郡与謝野町	○	○	○	○	197.567	108.38	0.592	0.123	0.344	0.752	0.545	0.781	4.094	3.012	2.カーシェア	3.デマンド
27100	大阪府大阪市	○	○	○	○	13279.968	225.21	0.302	0.112	0.253	0.105	0.234	0.233	0.408	108.953	1.路線	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	ダイヤモンド型交通運行 2011年	ダイヤモンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/㎢)	面積 (㎢)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/㎢・h)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
27140	大阪府堺市	○	○		○	6092.346	149.82	0.389	0.136	0.269	0.270	0.460	0.350	0.621	52.693	1.路線	1.路線
27202	大阪府岸和田市	○	○			2747.468	72.68	0.492	0.138	0.259	0.372	0.808	0.640	0.600	29.553	1.路線	1.路線
27203	大阪府豊中市					10495.965	36.39	0.247	0.137	0.254	0.159	0.420	0.181	0.454	92.697	1.路線	1.路線
27204	大阪府池田市	○				4522.166	22.14	0.305	0.130	0.259	0.176	0.777	0.573	0.685	50.341	1.路線	1.路線
27205	大阪府吹田市	○	○			10244.707	36.09	0.218	0.139	0.229	0.141	0.300	0.216	0.553	88.389	1.路線	1.路線
27206	大阪府東大阪市		○			5460.971	14.31	0.411	0.140	0.238	0.285	0.872	0.347	0.531	56.751	1.路線	1.路線
27207	大阪府高槻市					3427.142	105.29	0.314	0.130	0.277	0.183	0.831	0.668	0.626	39.936	1.路線	1.路線
27208	大阪府貝塚市	○				1965.492	43.93	0.525	0.148	0.249	0.403	0.773	0.612	0.687	26.185	1.路線	1.路線
27209	大阪府守口市		○			9300.885	12.71	0.390	0.110	0.293	0.145	0.156	0.199	0.481	92.465	1.路線	1.路線
27210	大阪府枚方市					5603.753	65.12	0.327	0.133	0.270	0.213	0.473	0.420	0.565	52.388	1.路線	1.路線
27211	大阪府茨木市					3824.548	76.49	0.288	0.146	0.235	0.180	0.835	0.652	0.596	37.356	1.路線	1.路線
27212	大阪府八尾市					6528.698	41.72	0.385	0.130	0.274	0.206	0.704	0.374	0.603	56.900	1.路線	1.路線
27213	大阪府泉佐野市	○	○			1583.864	56.51	0.517	0.129	0.249	0.393	0.849	0.689	0.768	22.662	1.路線	1.路線
27214	大阪府富田林市	○	○			2991.193	39.72	0.423	0.121	0.271	0.352	0.615	0.461	0.792	27.661	1.路線	1.路線
27215	大阪府寝屋川市					9786.392	24.7	0.367	0.109	0.287	0.186	0.203	0.272	0.556	83.968	1.路線	1.路線
27216	大阪府河内長野市	○			○	883.851	109.63	0.389	0.110	0.313	0.354	0.853	0.805	1.081	13.483	1.路線	1.路線
27217	大阪府松原市		○			6659.321	16.66	0.414	0.121	0.286	0.225	0.264	0.215	0.515	69.549	1.路線	1.路線
27218	大阪府大東市	○	○			5852.231	18.27	0.382	0.129	0.256	0.181	0.813	0.423	0.583	59.455	1.路線	1.路線
27219	大阪府和泉市	○	○			2283.082	84.98	0.435	0.151	0.228	0.385	0.731	0.674	0.688	25.505	1.路線	1.路線
27220	大阪府箕面市					2878.844	47.9	0.248	0.142	0.259	0.235	0.680	0.667	0.631	37.232	1.路線	1.路線
27221	大阪府柏原市	○				2463.905	25.33	0.392	0.123	0.265	0.223	0.612	0.645	0.695	30.099	1.路線	1.路線
27222	大阪府羽曳野市					4513.101	26.45	0.434	0.128	0.284	0.298	0.681	0.411	0.590	40.231	1.路線	1.路線
27223	大阪府門真市		○			13169.441	12.3	0.412	0.116	0.280	0.173	0.293	0.202	0.521	99.918	1.路線	1.路線
27224	大阪府摂津市		○			5833.286	14.87	0.363	0.135	0.244	0.207	0.161	0.286	0.666	53.940	1.路線	1.路線
27225	大阪府高石市		○			5862.907	11.3	0.372	0.135	0.270	0.267	0.731	0.461	0.465	54.328	1.路線	1.路線
27226	大阪府藤井寺市		○			7263.976	8.89	0.400	0.133	0.268	0.241	0.284	0.087	0.781	77.749	1.路線	1.路線
27227	大阪府東大阪市					8236.158	61.78	0.371	0.121	0.275	0.177	0.659	0.344	0.518	73.138	1.路線	1.路線
27228	大阪府泉南市	○	○			1297.680	48.98	0.529	0.144	0.272	0.448	0.570	0.673	0.780	18.124	1.路線	1.路線
27229	大阪府四條畷市	○	○			2904.491	18.69	0.372	0.142	0.257	0.250	0.801	0.636	0.636	32.766	1.路線	1.路線
27230	大阪府交野市		○			2853.468	25.55	0.358	0.139	0.263	0.241	0.747	0.596	0.748	26.567	1.路線	1.路線
27231	大阪府大阪狭山市	○	○			4883.085	11.92	0.360	0.138	0.268	0.341	-0.012	0.243	0.600	43.808	1.路線	1.路線
27232	大阪府堺南市		○			1343.216	36.17	0.499	0.126	0.287	0.440	0.678	0.649	1.116	17.591	1.路線	1.路線
27301	大阪府三島郡島本町					1598.362	16.81	0.297	0.147	0.256	0.151	0.578	0.774	0.907	27.963	1.路線	1.路線
27321	大阪府豊能郡豊能町	○	○		○	441.554	34.34	0.347	0.079	0.389	0.375	0.185	0.788	2.871	5.191	1.路線	1.路線
27322	大阪府豊能郡能勢町		○			102.161	98.75	0.569	0.080	0.348	0.725	0.552	0.664	5.174	1.550	2.カーシェア	3.デマンド
27361	大阪府泉南郡熊取町	○	○			2521.412	17.24	0.468	0.140	0.258	0.454	0.625	0.458	1.014	24.216	1.路線	1.路線
27362	大阪府泉南郡田尻町					2059.162	5.62	0.492	0.150	0.231	0.362	0.187	0.593	0.549	30.987	1.路線	1.路線
27366	大阪府泉南郡岬町	○	○			279.799	49.18	0.519	0.099	0.364	0.458	0.451	0.811	2.494	5.507	1.路線	1.路線
27381	大阪府南河内郡太子町					1017.522	14.17	0.497	0.136	0.260	0.460	0.456	0.618	2.196	13.712	1.路線	1.路線
27382	大阪府南河内郡河南町		○			637.169	25.26	0.509	0.117	0.292	0.545	0.405	0.656	2.600	6.911	1.路線	1.路線
27383	大阪府南河内郡千早赤松村					130.612	37.3	0.539	0.089	0.408	0.620	0.144	0.825	3.086	2.218	2.カーシェア	3.デマンド
28100	兵庫県神戸市		○			5124.445	557.02	0.292	0.122	0.271	0.232	0.445	0.551	0.647	30.878	1.路線	1.路線
28201	兵庫県姫路市		○			979.599	534.47	0.445	0.141	0.252	0.545	0.541	0.752	1.148	12.108	1.路線	1.路線
28202	兵庫県尼崎市					8908.893	50.72	0.308	0.115	0.277	0.145	0.556	0.341	0.468	85.615	1.路線	1.路線

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	コミュニティバス運行 2011年	ダイヤモンド交通運行 2011年	ダイヤモンド交通運行 2017年	人口密度 (人/㎢)	面積 (㎢)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/㎢・h)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
28203	兵庫県明石市		○	○			5821.227	49.42	0.365	0.136	0.253	0.290	0.229	0.298	0.494	52.527	1.路線	1.路線
28204	兵庫県西宮市		○				4696.607	99.96	0.207	0.141	0.233	0.174	0.782	0.626	0.626	45.070	1.路線	1.路線
28205	兵庫県洲本市						226.610	182.38	0.617	0.117	0.333	0.715	0.620	0.768	2.449	3.024	2.カーシェア	3.デマンド
28206	兵庫県芦屋市						5711.210	18.47	0.115	0.132	0.274	0.181	0.723	0.596	0.619	47.202	1.路線	1.路線
28207	兵庫県伊丹市						7083.143	25	0.305	0.141	0.241	0.184	0.726	0.343	0.565	67.869	1.路線	1.路線
28208	兵庫県相生市						319.428	90.4	0.476	0.112	0.345	0.608	0.485	0.808	1.366	4.823	3.デマンド	3.デマンド
28209	兵庫県豊岡市	○		○	○		115.487	697.55	0.585	0.130	0.317	0.729	0.656	0.848	2.893	2.019	2.カーシェア	3.デマンド
28210	兵庫県加古川市	○					1900.597	138.48	0.433	0.138	0.251	0.477	0.791	0.648	0.983	19.115	1.路線	1.路線
28212	兵庫県赤穂市	○		○			373.199	126.86	0.504	0.125	0.302	0.632	0.515	0.820	1.281	4.910	3.デマンド	3.デマンド
28213	兵庫県西脇市	○					306.236	132.44	0.544	0.129	0.310	0.764	0.693	0.744	1.720	3.987	3.デマンド	3.デマンド
28214	兵庫県宝塚市						2180.168	101.8	0.239	0.135	0.271	0.206	0.773	0.745	0.831	27.795	1.路線	1.路線
28215	兵庫県三木市	○					439.387	176.51	0.477	0.117	0.318	0.651	0.595	0.780	1.212	4.318	3.デマンド	3.デマンド
28216	兵庫県高砂市	○					2858.517	34.38	0.454	0.134	0.264	0.456	0.543	0.479	0.829	26.191	1.路線	1.路線
28217	兵庫県川西市						2336.041	53.44	0.296	0.130	0.301	0.254	0.413	0.611	0.847	29.953	1.路線	1.路線
28218	兵庫県小野市	○		○			519.164	92.94	0.521	0.146	0.261	0.736	0.485	0.636	1.582	4.919	3.デマンド	3.デマンド
28219	兵庫県三田市						515.558	210.32	0.382	0.130	0.213	0.407	0.615	0.844	1.733	5.854	3.デマンド	3.デマンド
28220	兵庫県加西市	○					293.385	150.98	0.537	0.116	0.305	0.778	0.474	0.557	2.381	3.167	2.カーシェア	3.デマンド
28221	兵庫県篠山市	○					109.371	377.59	0.558	0.119	0.326	0.716	0.580	0.777	2.821	1.530	2.カーシェア	3.デマンド
28222	兵庫県養父市	○					57.618	422.91	0.583	0.116	0.362	0.811	0.257	0.839	4.074	1.300	2.カーシェア	3.デマンド
28223	兵庫県丹波市						130.553	493.21	0.575	0.129	0.323	0.809	0.464	0.746	3.070	2.012	2.カーシェア	3.デマンド
28224	兵庫県南あわじ市	○					190.578	229.01	0.675	0.123	0.335	0.793	0.189	0.690	2.549	2.488	2.カーシェア	3.デマンド
28225	兵庫県明末市	○					75.545	403.06	0.567	0.124	0.333	0.791	0.456	0.851	2.765	1.580	2.カーシェア	3.デマンド
28226	兵庫県淡路市	○					213.975	184.35	0.650	0.113	0.362	0.704	0.405	0.669	2.556	2.051	2.カーシェア	3.デマンド
28227	兵庫県伊東市	○					57.183	658.54	0.556	0.128	0.321	0.772	0.539	0.872	5.380	1.372	2.カーシェア	3.デマンド
28228	兵庫県加東市						252.173	157.55	0.516	0.135	0.253	0.771	0.453	0.719	1.817	2.658	3.デマンド	3.デマンド
28229	兵庫県たつの市	○					371.224	210.87	0.538	0.132	0.283	0.696	0.433	0.711	1.513	4.608	3.デマンド	3.デマンド
28301	兵庫県川辺郡猪名川町						404.452	90.33	0.406	0.151	0.263	0.447	0.477	0.823	1.778	4.761	3.デマンド	3.デマンド
28365	兵庫県多可郡多可町	○					114.553	185.19	0.571	0.122	0.340	0.821	0.619	0.726	3.183	1.838	2.カーシェア	3.デマンド
28381	兵庫県加古郡福美町						837.595	34.92	0.514	0.133	0.290	0.842	0.615	0.416	1.235	7.772	3.デマンド	3.デマンド
28382	兵庫県加古郡播磨町						3473.593	9.13	0.443	0.146	0.251	0.426	0.440	0.363	0.887	37.777	1.路線	1.路線
28442	兵庫県神崎郡市川町	○					147.817	82.67	0.557	0.107	0.330	0.770	0.479	0.736	3.355	2.140	2.カーシェア	3.デマンド
28443	兵庫県神崎郡福崎町						467.668	45.79	0.528	0.137	0.273	0.881	0.549	0.646	1.331	4.960	3.デマンド	3.デマンド
28446	兵庫県神崎郡神河町	○					56.421	202.23	0.568	0.116	0.341	0.806	0.549	0.815	3.434	1.250	2.カーシェア	3.デマンド
28464	兵庫県揖保郡太子町						1506.948	14.17	0.263	0.136	0.260	0.460	0.709	0.460	1.141	12.926	1.路線	1.路線
28481	兵庫県赤穂郡上郡町				○		105.545	150.26	0.538	0.111	0.344	0.751	0.328	0.828	2.122	1.644	2.カーシェア	3.デマンド
28501	兵庫県佐用郡佐用町	○					56.382	307.44	0.581	0.102	0.382	0.807	0.307	0.752	2.970	0.862	2.カーシェア	3.デマンド
28585	兵庫県美方郡香美町	○					48.040	368.77	0.630	0.114	0.367	0.704	0.517	0.876	3.340	1.316	2.カーシェア	3.デマンド
28586	兵庫県美方郡新温泉町	○			○		57.186	241.01	0.621	0.115	0.369	0.725	0.426	0.850	2.588	1.309	2.カーシェア	3.デマンド
29201	奈良県奈良市						1256.044	276.94	0.381	0.120	0.286	0.323	0.782	0.786	0.944	13.743	1.路線	1.路線
29202	奈良県大和郡田市	○					4087.036	16.48	0.489	0.106	0.280	0.393	0.157	0.305	0.682	34.369	1.路線	1.路線
29203	奈良県大和郡山田市	○					1983.847	42.69	0.469	0.120	0.298	0.401	0.331	0.495	0.887	19.229	1.路線	1.路線
29204	奈良県天理市	○					738.061	86.42	0.534	0.126	0.242	0.445	0.702	0.707	1.086	8.465	3.デマンド	3.デマンド
29205	奈良県橿原市	○					3156.318	39.56	0.458	0.131	0.262	0.427	0.315	0.370	0.814	27.837	1.路線	1.路線
29206	奈良県桜井市	○					548.436	98.91	0.519	0.123	0.287	0.525	0.668	0.796	1.208	6.644	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
29207	奈良県五條市		○	○	○	106.363	292.02	0.595	0.097	0.340	0.689	0.555	0.873	2.308	1.846	2.カーシェア	3.デマンド
29208	奈良県御所市	○	○	○	○	429.449	60.58	0.548	0.087	0.372	0.586	0.702	0.700	1.341	5.306	3.デマンド	3.デマンド
29209	奈良県生駒市	○	○	○	○	1997.293	53.15	0.295	0.148	0.259	0.284	0.709	0.593	0.907	20.209	3.デマンド	1.路線
29210	奈良県香芝市	○	○	○	○	3016.886	24.26	0.424	0.169	0.223	0.389	0.556	0.442	0.838	27.043	1.路線	1.路線
29211	奈良県葛城市	○	○	○	○	944.195	33.72	0.508	0.152	0.265	0.493	0.513	0.599	1.523	11.775	1.路線	1.路線
29212	奈良県宇陀市	○	○	○	○	124.589	247.5	0.543	0.096	0.366	0.622	0.399	0.783	3.158	1.705	2.カーシェア	3.デマンド
29322	奈良県山辺郡山添村	○	○	○	○	54.585	66.52	0.596	0.083	0.423	0.868	-0.031	0.583	7.914	0.734	5.自前	3.デマンド
29342	奈良県生駒郡平群町	○	○	○	○	902.245	23.9	0.435	0.110	0.357	0.385	0.599	0.678	1.323	9.348	1.路線	1.路線
29343	奈良県生駒郡三郷町	○	○	○	○	2716.216	8.79	0.407	0.129	0.300	0.341	0.655	0.448	0.994	19.734	1.路線	1.路線
29344	奈良県生駒郡斑鳩町	○	○	○	○	1746.055	14.27	0.426	0.139	0.289	0.351	0.111	0.391	1.237	19.119	1.路線	1.路線
29345	奈良県生駒郡安堵町	○	○	○	○	1507.864	4.31	0.497	0.094	0.305	0.402	-0.257	0.230	1.356	14.393	1.路線	1.路線
29361	奈良県磯城郡川西町	○	○	○	○	1277.610	166.6	0.745	0.111	0.339	0.850	0.048	0.503	1.737	10.663	1.路線	1.路線
29362	奈良県磯城郡三宅町	○	○	○	○	1958.095	4.06	0.511	0.103	0.329	0.490	-0.097	0.202	1.232	13.974	1.路線	1.路線
29363	奈良県磯城郡田原本町	○	○	○	○	1680.500	21.09	0.505	0.129	0.290	0.493	0.788	0.451	1.138	13.058	1.路線	1.路線
29385	奈良県宇陀郡菅原村	○	○	○	○	32.293	47.76	0.585	0.070	0.447	0.782	0.242	0.767	10.497	0.778	5.自前	3.デマンド
29386	奈良県宇陀郡御杖村	○	○	○	○	22.761	79.58	0.629	0.042	0.539	0.813	0.359	0.771	14.028	0.496	5.自前	3.デマンド
29401	奈良県高市郡高取町	○	○	○	○	292.851	25.79	0.515	0.102	0.362	0.571	0.576	0.628	2.004	3.680	3.デマンド	3.デマンド
29402	奈良県高市郡明日香村	○	○	○	○	232.381	24.1	0.558	0.095	0.366	0.610	0.511	0.631	1.942	2.549	3.デマンド	3.デマンド
29424	奈良県北葛城郡上牧町	○	○	○	○	4251.267	6.14	0.437	0.108	0.333	0.400	0.207	0.170	0.539	32.126	1.路線	1.路線
29425	奈良県北葛城郡上寺町	○	○	○	○	3076.748	7.01	0.388	0.135	0.264	0.310	-0.274	0.277	0.737	28.467	1.路線	1.路線
29426	奈良県北葛城郡広陵町	○	○	○	○	2176.540	16.3	0.448	0.154	0.234	0.475	0.931	0.413	1.250	20.555	1.路線	1.路線
29427	奈良県北葛城郡河合町	○	○	○	○	2069.786	8.23	0.416	0.110	0.347	0.379	0.264	0.353	1.312	21.010	1.路線	1.路線
29441	奈良県吉野郡吉野町	○	○	○	○	78.146	95.65	0.553	0.064	0.458	0.714	0.418	0.729	3.471	1.229	2.カーシェア	3.デマンド
29442	奈良県吉野郡大淀町	○	○	○	○	447.526	38.1	0.540	0.116	0.294	0.698	0.411	0.664	1.514	4.463	3.デマンド	3.デマンド
29443	奈良県吉野郡下市町	○	○	○	○	98.461	61.99	0.563	0.068	0.419	0.655	0.724	0.807	1.622	1.555	2.カーシェア	3.デマンド
29444	奈良県吉野郡黒滝村	○	○	○	○	13.019	47.7	0.582	0.050	0.494	0.803	0.308	0.721	7.203	0.312	5.自前	4.タクシー
29446	奈良県吉野郡天川村	○	○	○	○	7.684	175.66	0.575	0.086	0.463	0.672	0.260	0.949	9.902	0.561	5.自前	3.デマンド
29447	奈良県吉野郡野迫川村	○	○	○	○	2.844	154.9	0.573	0.067	0.454	0.640	0.066	0.922	12.739	0.192	5.自前	3.デマンド
29449	奈良県吉野郡十津川村	○	○	○	○	5.193	672.38	0.579	0.082	0.402	0.615	0.253	0.924	21.971	0.270	5.自前	3.デマンド
29450	奈良県吉野郡下北山村	○	○	○	○	6.705	133.39	0.548	0.072	0.474	0.826	0.184	0.940	19.544	0.570	5.自前	3.デマンド
29451	奈良県吉野郡上北山村	○	○	○	○	1.855	274.22	0.551	0.033	0.492	0.639	0.181	0.975	18.105	0.331	5.自前	3.デマンド
29452	奈良県吉野郡川上村	○	○	○	○	4.666	209.61	0.799	0.110	0.250	0.780	0.223	0.928	11.530	0.304	5.自前	3.デマンド
29453	奈良県吉野郡東吉野村	○	○	○	○	13.513	131.65	0.575	0.053	0.537	0.813	0.167	0.820	11.782	0.400	5.自前	3.デマンド
30201	和歌山県和歌山市	○	○	○	○	1725.528	208.84	0.500	0.123	0.293	0.499	0.548	0.612	0.864	18.473	1.路線	1.路線
30202	和歌山県海南市	○	○	○	○	485.965	101.06	0.563	0.110	0.341	0.648	0.464	0.688	1.571	5.362	3.デマンド	3.デマンド
30203	和歌山県橋本町	○	○	○	○	471.213	130.55	0.551	0.122	0.291	0.572	0.547	0.746	1.391	5.893	3.デマンド	3.デマンド
30204	和歌山県有田町	○	○	○	○	719.144	36.89	0.604	0.118	0.316	0.626	0.017	0.500	1.571	7.583	1.路線	1.路線
30205	和歌山県御坊市	○	○	○	○	529.885	43.91	0.656	0.124	0.289	0.635	0.605	0.676	1.512	6.105	3.デマンド	3.デマンド
30206	和歌山県田辺市	○	○	○	○	63.166	1026.91	0.668	0.124	0.313	0.677	0.733	0.939	4.020	1.719	2.カーシェア	3.デマンド
30207	和歌山県新宮市	○	○	○	○	110.132	255.23	0.598	0.116	0.351	0.622	0.760	0.954	1.451	3.266	3.デマンド	3.デマンド
30208	和歌山県紀の川市	○	○	○	○	268.432	228.21	0.586	0.121	0.299	0.733	0.680	0.754	1.687	3.601	3.デマンド	3.デマンド
30209	和歌山県岩出市	○	○	○	○	1393.317	38.51	0.551	0.153	0.212	0.702	0.589	0.566	0.881	16.800	1.路線	1.路線
30304	和歌山県東牟婁郡紀美野町	○	○	○	○	76.477	128.34	0.638	0.077	0.442	0.780	0.568	0.813	3.330	1.085	2.カーシェア	3.デマンド
30341	和歌山県伊都郡かつらぎ町	○	○	○	○	112.338	151.69	0.648	0.106	0.368	0.704	0.472	0.837	2.494	1.799	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利用交通手段	有利用交通手段 公共交通のみ
30343	和歌山県伊都郡九度山町					79.573	44.15	0.661	0.083	0.422	0.654	0.732	0.814	1.864	1.332	3.デマンド	3.デマンド
30344	和歌山県伊都郡高野町	○				24.375	137.03	0.618	0.072	0.390	0.526	0.393	0.915	5.889	0.697	2.カーシェア	3.デマンド
30361	和歌山県有田郡湯浅町		○			500.107	20.79	0.618	0.119	0.328	0.618	0.240	0.686	1.251	8.219	3.デマンド	3.デマンド
30362	和歌山県有田郡広川町					117.185	65.33	0.640	0.127	0.316	0.655	0.555	0.864	3.904	1.439	2.カーシェア	3.デマンド
30366	和歌山県有田郡有田川町	○				74.194	351.84	0.642	0.129	0.318	0.764	0.652	0.879	3.214	1.282	2.カーシェア	3.デマンド
30381	和歌山県白高郡美浜町					552.035	152.35	0.702	0.108	0.334	0.711	0.639	0.516	1.352	6.902	3.デマンド	3.デマンド
30382	和歌山県白高郡日高町					166.003	992.11	0.646	0.118	0.320	0.629	0.555	0.690	3.165	1.806	2.カーシェア	3.デマンド
30383	和歌山県白高郡由良町					178.989	30.94	0.623	0.108	0.352	0.706	0.004	0.697	7.114	2.522	2.カーシェア	3.デマンド
30390	和歌山県白高郡印南町	○				66.364	113.62	0.707	0.127	0.345	0.748	0.279	0.804	7.387	1.014	2.カーシェア	3.デマンド
30391	和歌山県白高郡みなべ町			○		101.447	120.28	0.693	0.138	0.302	0.714	0.551	0.799	5.592	1.696	2.カーシェア	3.デマンド
30392	和歌山県白高郡高川町	○				29.619	331.59	0.670	0.125	0.344	0.771	0.436	0.860	8.080	0.711	5.自前	3.デマンド
30401	和歌山県西牟婁郡白浜町			○		94.875	200.96	0.648	0.106	0.370	0.721	0.622	0.861	2.497	1.969	2.カーシェア	3.デマンド
30404	和歌山県西牟婁郡上笠田町	○				287.754	57.37	0.670	0.142	0.248	0.806	0.523	0.752	1.411	3.182	3.デマンド	3.デマンド
30406	和歌山県西牟婁郡すまみ町	○				21.953	174.46	0.664	0.085	0.468	0.678	0.578	0.937	3.748	0.546	3.デマンド	3.デマンド
30421	和歌山県東牟婁郡智達町					81.854	183.31	0.630	0.103	0.403	0.713	0.370	0.897	2.363	1.842	2.カーシェア	3.デマンド
30422	和歌山県東牟婁郡太地町	○				466.553	5.81	0.624	0.086	0.417	0.716	0.257	0.478	2.658	4.921	1.路線	1.路線
30424	和歌山県東牟婁郡古川町	○				9.357	294.23	0.700	0.078	0.527	0.761	0.646	0.920	6.955	0.318	5.自前	4.タクシー
30427	和歌山県東牟婁郡北山村	○				3.537	48.2	0.554	0.076	0.480	0.746	-0.055	0.910	13.121	0.407	5.自前	3.デマンド
30428	和歌山県東牟婁郡本町	○				107.083	135.67	0.657	0.091	0.430	0.704	0.517	0.835	2.270	2.029	2.カーシェア	3.デマンド
31201	鳥取県鳥取市	○				250.410	765.31	0.538	0.134	0.266	0.689	0.703	0.871	1.988	3.834	3.デマンド	3.デマンド
31202	鳥取県米子市	○				1073.350	132.42	0.529	0.137	0.276	0.715	0.694	0.619	1.185	10.458	1.路線	1.路線
31203	鳥取県倉吉市					188.589	272.06	0.617	0.127	0.317	0.764	0.728	0.824	2.070	2.731	3.デマンド	3.デマンド
31204	鳥取県境港市	○				1141.085	29.02	0.550	0.126	0.304	0.737	0.102	0.441	1.398	12.394	1.路線	1.路線
31302	鳥取県岩美郡岩美町	○				88.906	122.32	0.601	0.113	0.341	0.811	0.474	0.834	2.763	1.532	2.カーシェア	3.デマンド
31325	鳥取県八頭郡若桜町	○				16.309	199.18	0.601	0.068	0.452	0.754	0.204	0.935	10.605	0.861	5.自前	3.デマンド
31328	鳥取県八頭郡智町	○				31.657	224.7	0.618	0.097	0.389	0.776	0.366	0.885	3.233	1.041	2.カーシェア	3.デマンド
31329	鳥取県八頭郡八頭町	○				81.227	206.71	0.610	0.122	0.320	0.804	0.578	0.812	5.960	1.622	2.カーシェア	3.デマンド
31364	鳥取県東伯郡三朝町					27.552	233.52	0.623	0.118	0.362	0.838	0.533	0.902	4.278	0.740	2.カーシェア	3.デマンド
31370	鳥取県東伯郡湯梨浜町					181.232	77.94	0.607	0.141	0.300	0.836	0.323	0.705	3.191	2.670	2.カーシェア	3.デマンド
31371	鳥取県東伯郡琴浦町	○				115.703	139.97	0.623	0.125	0.345	0.823	0.553	0.802	9.185	1.721	5.自前	3.デマンド
31372	鳥取県東伯郡北栄町	○				234.205	56.94	0.637	0.130	0.310	0.822	0.228	0.617	3.583	2.673	2.カーシェア	3.デマンド
31384	鳥取県西伯郡日吉津村					768.582	4.2	0.562	0.150	0.274	0.787	-0.681	0.321	1.242	6.594	3.デマンド	3.デマンド
31386	鳥取県西伯郡大山町	○				79.034	189.83	0.660	0.111	0.377	0.839	0.402	0.758	7.025	1.121	2.カーシェア	3.デマンド
31389	鳥取県西伯郡南郷町	○				97.095	153.12	0.705	0.102	0.358	0.837	0.406	0.786	2.682	1.385	2.カーシェア	3.デマンド
31390	鳥取県西伯郡伯耆町					78.420	139.44	0.612	0.115	0.363	0.850	0.637	0.781	2.672	1.066	2.カーシェア	3.デマンド
31401	鳥取県日野郡日南町	○		○		13.817	340.96	0.651	0.074	0.492	0.835	0.184	0.820	6.195	0.310	4.タクシー	4.タクシー
31402	鳥取県日野郡日野町			○		24.406	117.6	0.909	0.130	0.280	0.817	0.188	0.861	2.917	0.545	3.デマンド	3.デマンド
31403	鳥取県日野郡江井町	○				23.935	124.52	0.662	0.082	0.447	0.795	0.271	0.841	7.221	0.695	5.自前	3.デマンド
32201	鳥取県松江市	○				352.309	572.99	0.505	0.132	0.282	0.660	0.729	0.819	1.786	4.330	3.デマンド	3.デマンド
32202	鳥取県浜田市	○				81.542	690.66	0.587	0.114	0.337	0.716	0.607	0.867	2.885	1.061	2.カーシェア	3.デマンド
32203	鳥取県出雲市	○				269.317	624.36	0.574	0.138	0.291	0.777	0.769	0.777	2.330	2.994	2.カーシェア	3.デマンド
32204	鳥取県益田市	○		○		63.212	733.19	0.580	0.124	0.351	0.760	0.742	0.913	2.710	1.176	2.カーシェア	3.デマンド
32205	鳥取県大田市	○				77.998	435.71	0.590	0.114	0.382	0.801	0.507	0.806	4.452	0.922	2.カーシェア	3.デマンド
32206	鳥取県安来市	○				96.911	420.93	0.590	0.122	0.352	0.761	0.504	0.825	2.566	1.281	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
32207	島根県江津市		○	○		84.157	268.24	0.582	0.113	0.366	0.767	0.570	0.851	2.859	1.066	2.カーシェア	3.デマンド
32209	島根県雲南市		○			70.047	553.18	0.611	0.118	0.365	0.825	0.519	0.769	3.245	0.844	2.カーシェア	3.デマンド
32343	島根県仁多郡奥出雲町					35.160	368.01	0.633	0.104	0.407	0.832	0.280	0.776	6.453	0.561	3.デマンド	3.デマンド
32386	島根県石廊坂南町			○		20.473	242.88	0.630	0.103	0.435	0.815	0.343	0.815	4.563	0.364	3.デマンド	3.デマンド
32441	島根県邑智郡川本町		○			31.814	106.43	0.618	0.096	0.434	0.762	0.293	0.800	2.638	0.452	3.デマンド	3.デマンド
32448	島根県邑智郡美郷町			○		17.379	168.34	0.862	0.103	0.353	0.896	0.395	0.791	8.370	0.296	5.自前	3.デマンド
32449	島根県邑智郡高町	○		○		26.107	419.29	0.652	0.107	0.431	0.827	0.539	0.825	6.444	0.456	3.デマンド	3.デマンド
32501	島根県鹿足郡津和野町			○		24.149	307.03	0.627	0.087	0.453	0.754	0.554	0.855	6.380	0.449	3.デマンド	3.デマンド
32505	島根県鹿足郡吉賀町			○		18.692	336.5	0.636	0.095	0.434	0.794	0.312	0.892	5.104	0.525	3.デマンド	3.デマンド
32525	島根県隠岐郡海上町	○		○		52.097	33.43	0.808	0.105	0.390	0.740	0.204	0.678	14.794	0.744	5.自前	3.デマンド
32526	島根県隠岐郡西ノ島町			○		34.955	55.96	0.814	0.084	0.417	0.747	0.066	0.886	16.857	0.970	5.自前	3.デマンド
32527	島根県隠岐郡和志村			○		21.770	13.7	0.822	0.085	0.496	0.646	-0.077	0.834	21.752	0.716	5.自前	3.デマンド
32528	島根県隠岐郡越後の島町			○		56.417	242.83	0.766	0.117	0.384	0.769	0.501	0.881	4.303	1.308	2.カーシェア	3.デマンド
33100	岡山県岡山市		○			1329.558	789.96	0.466	0.137	0.247	0.569	0.599	0.653	1.062	8.842	3.デマンド	3.デマンド
33202	岡山県倉敷市	○			○	1325.759	355.63	0.517	0.141	0.267	0.882	0.475	0.605	1.063	12.890	1.路線	1.路線
33203	岡山県津山市	○		○		204.096	506.33	0.563	0.136	0.288	0.736	0.791	0.822	1.785	2.967	3.デマンド	3.デマンド
33204	岡山県玉野市			○		549.723	103.58	0.519	0.105	0.354	0.642	0.180	0.628	1.477	6.030	3.デマンド	3.デマンド
33205	岡山県笠岡市					370.645	136.39	0.572	0.110	0.348	0.731	0.198	0.672	1.832	3.933	3.デマンド	3.デマンド
33207	岡山県井原市					167.206	243.54	0.604	0.113	0.344	0.753	0.493	0.753	2.401	1.708	2.カーシェア	3.デマンド
33208	岡山県総社市	○		○		319.319	211.9	0.560	0.143	0.274	0.722	0.677	0.788	1.865	3.814	3.デマンド	3.デマンド
33209	岡山県高梁市	○		○		58.258	546.99	0.577	0.094	0.386	0.663	0.430	0.787	4.407	0.707	2.カーシェア	3.デマンド
33210	岡山県新見市			○		38.310	793.29	0.615	0.107	0.388	0.771	0.533	0.831	4.792	0.641	2.カーシェア	3.デマンド
33211	岡山県備前市			○		121.549	258.17	0.525	0.101	0.363	0.722	0.321	0.797	2.738	1.933	2.カーシェア	3.デマンド
33212	岡山県瀬戸内市			○		284.296	125.45	0.561	0.118	0.330	0.748	0.437	0.670	2.572	3.047	2.カーシェア	3.デマンド
33213	岡山県赤松市			○		205.056	209.36	0.542	0.137	0.313	0.794	0.512	0.797	2.381	2.133	2.カーシェア	3.デマンド
33214	岡山県真庭市			○		55.142	828.53	0.623	0.120	0.367	0.824	0.394	0.816	4.578	0.919	2.カーシェア	3.デマンド
33215	岡山県美作市		○			64.128	429.29	0.597	0.109	0.389	0.822	0.502	0.735	3.904	0.840	2.カーシェア	3.デマンド
33216	岡山県浅口市			○		497.472	66.46	0.563	0.115	0.349	0.737	0.477	0.565	1.695	4.783	3.デマンド	3.デマンド
33346	岡山県和気郡和気町			○		100.422	144.21	0.582	0.104	0.386	0.775	0.488	0.770	2.615	1.377	2.カーシェア	3.デマンド
33423	岡山県都窪郡早島町			○		1812.574	7.62	0.487	0.156	0.276	0.737	-0.139	0.279	0.907	14.379	1.路線	1.路線
33445	岡山県浅口郡重庄町			○		660.884	12.23	0.543	0.139	0.298	0.714	-0.109	0.422	1.869	7.416	1.路線	1.路線
33461	岡山県小田郡矢野町			○		158.709	90.62	0.610	0.108	0.370	0.804	0.477	0.637	2.152	1.980	2.カーシェア	3.デマンド
33586	岡山県真庭郡新庄村			○		13.882	67.11	0.601	0.112	0.418	0.828	0.434	0.879	12.954	0.410	5.自前	3.デマンド
33606	岡山県苫田郡鏡野町			○		30.849	419.68	0.609	0.122	0.366	0.856	0.689	0.885	4.693	0.740	2.カーシェア	3.デマンド
33622	岡山県勝田郡勝光町			○		204.096	54.05	0.584	0.138	0.297	0.845	0.131	0.556	2.458	2.100	2.カーシェア	3.デマンド
33623	岡山県勝田郡奈義町			○		84.050	69.52	0.571	0.125	0.332	0.898	0.469	0.765	3.104	1.193	2.カーシェア	3.デマンド
33643	岡山県英田郡西栗倉村			○		25.241	57.97	0.575	0.130	0.343	0.847	0.618	0.819	7.652	0.596	5.自前	3.デマンド
33663	岡山県久米郡久米南町			○		62.027	78.65	0.620	0.099	0.423	0.768	0.423	0.656	5.288	0.694	2.カーシェア	3.デマンド
33666	岡山県久米郡美咲町			○		60.530	232.17	0.618	0.112	0.388	0.843	0.418	0.663	5.154	0.673	2.カーシェア	3.デマンド
33681	岡山県加賀郡吉備中央町			○		44.478	268.78	0.636	0.095	0.391	0.781	0.326	0.675	4.235	0.551	3.デマンド	3.デマンド
34100	広島県広島市			○		3286.293	906.53	0.382	0.142	0.237	0.356	0.645	0.622	0.847	16.644	1.路線	1.路線
34202	広島県呉市	○		○		593.358	352.8	0.501	0.114	0.336	0.440	0.270	0.812	1.417	8.098	3.デマンド	3.デマンド
34203	広島県竹原市			○		219.727	118.23	0.562	0.102	0.382	0.670	0.391	0.789	1.824	2.783	3.デマンド	3.デマンド
34204	広島県三原市			○		198.343	471.55	0.559	0.122	0.327	0.597	0.654	0.826	1.943	2.271	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
34205	広島県尾道市					452.956	285.09	0.594	0.116	0.342	0.591	0.585	0.738	1.669	4.815	3.デマンド	3.デマンド
34207	広島県福山市		○			866.215	518.14	0.519	0.140	0.269	0.662	0.529	0.745	1.115	9.309	3.デマンド	3.デマンド
34208	広島県府中市					207.176	29.43	1.000	0.133	0.208	0.104	0.736	0.840	1.742	2.294	3.デマンド	3.デマンド
34209	広島県三次市		○			67.847	778.14	0.594	0.125	0.350	0.751	0.569	0.827	3.316	0.891	2.カーシェア	3.デマンド
34210	広島県庄原市		○			29.199	1246.49	0.624	0.108	0.407	0.772	0.560	0.834	4.942	0.490	3.デマンド	3.デマンド
34211	広島県大竹市		○			294.634	78.66	0.519	0.113	0.334	0.480	0.213	0.880	1.311	6.231	3.デマンド	3.デマンド
34212	広島県東広島市					299.067	635.16	0.518	0.145	0.223	0.607	0.504	0.810	1.906	3.397	3.デマンド	3.デマンド
34213	広島県廿日市市		○			234.895	489.48	0.462	0.132	0.279	0.526	0.701	0.934	1.223	5.658	3.デマンド	3.デマンド
34214	広島県安芸高田市		○			54.782	537.75	0.608	0.109	0.387	0.755	0.414	0.797	3.642	0.800	2.カーシェア	3.デマンド
34215	広島県江田島市			○		189.913	100.7	0.640	0.085	0.410	0.560	0.166	0.717	2.158	2.838	2.カーシェア	3.デマンド
34302	広島県安芸郡府中市					4058.793	10.41	0.378	0.148	0.231	0.312	0.903	0.539	0.707	49.735	1.路線	1.路線
34304	広島県安芸郡海田町		○			1914.029	13.79	0.425	0.146	0.229	0.368	0.431	0.635	0.760	19.707	1.路線	1.路線
34307	広島県安芸郡鞆町					755.467	33.76	0.553	0.133	0.332	0.670	0.749	0.686	1.900	8.411	1.路線	1.路線
34309	広島県安芸郡坂町					966.238	15.69	0.429	0.148	0.291	0.414	0.558	0.629	1.136	10.916	1.路線	1.路線
34368	広島県山県郡安芸太田町					19.190	341.89	0.650	0.082	0.493	0.757	0.292	0.873	3.616	0.473	3.デマンド	3.デマンド
34369	広島県山県郡北広島町		○			29.059	646.2	0.635	0.113	0.374	0.782	0.478	0.824	4.878	0.516	3.デマンド	3.デマンド
34431	広島県豊田郡大崎上島町		○			137.683	43.11	0.680	0.071	0.449	0.590	0.427	0.624	5.496	1.573	2.カーシェア	3.デマンド
34462	広島県世羅郡世羅町					57.694	278.14	0.655	0.109	0.403	0.811	0.456	0.705	4.077	0.679	2.カーシェア	3.デマンド
34545	広島県神石郡神石高原町					23.769	381.98	0.675	0.092	0.466	0.832	0.273	0.680	6.066	0.292	4.タクシー	4.タクシー
35201	山口県下関市		○			343.227	715.89	0.525	0.116	0.330	0.643	0.748	0.863	1.330	4.213	3.デマンド	3.デマンド
35202	山口県宇部市		○			575.488	286.65	0.489	0.122	0.305	0.714	0.772	0.783	1.028	6.341	3.デマンド	3.デマンド
35203	山口県山口市					189.388	1023.23	0.491	0.134	0.273	0.677	0.738	0.891	1.916	2.824	3.デマンド	3.デマンド
35204	山口県萩市		○			66.012	698.31	0.600	0.098	0.396	0.685	0.523	0.902	3.993	1.073	2.カーシェア	3.デマンド
35206	山口県防府市					592.978	189.37	0.503	0.133	0.290	0.716	0.138	0.764	1.429	7.072	3.デマンド	3.デマンド
35207	山口県下松市					603.520	89.35	0.514	0.142	0.287	0.702	0.663	0.796	1.204	6.580	3.デマンド	3.デマンド
35208	山口県岩国市		○			150.192	873.72	0.536	0.120	0.335	0.652	0.333	0.909	1.422	2.402	3.デマンド	3.デマンド
35210	山口県光市					503.758	92.13	0.492	0.124	0.337	0.763	0.354	0.707	1.345	5.082	3.デマンド	3.デマンド
35211	山口県長門市		○			83.589	357.29	0.589	0.100	0.397	0.748	0.380	0.829	2.712	1.282	2.カーシェア	3.デマンド
35212	山口県柳井市					214.452	140.05	0.557	0.112	0.366	0.727	0.469	0.783	1.937	2.497	3.デマンド	3.デマンド
35213	山口県美祇市		○			54.540	472.64	0.588	0.096	0.378	0.832	0.537	0.769	3.610	0.799	2.カーシェア	3.デマンド
35215	山口県周南市		○			214.564	656.29	0.481	0.125	0.308	0.655	0.697	0.903	1.456	3.211	3.デマンド	3.デマンド
35216	山口県山陽小野田市		○			452.498	133.09	0.518	0.129	0.312	0.762	0.693	0.714	1.531	4.811	3.デマンド	3.デマンド
35305	山口県大島郡周防大島町		○			98.037	138.09	0.647	0.068	0.519	0.721	0.035	0.756	2.884	1.300	2.カーシェア	3.デマンド
35321	山口県玖珂郡和木町		○			470.205	10.58	0.485	0.166	0.250	0.535	0.024	0.691	0.745	10.807	3.デマンド	3.デマンド
35341	山口県熊毛郡上関町		○			47.856	34.69	0.613	0.062	0.537	0.681	0.005	0.869	10.777	1.519	5.自前	3.デマンド
35343	山口県熊毛郡布施町					301.063	50.42	0.552	0.123	0.337	0.804	0.482	0.598	2.223	2.966	2.カーシェア	3.デマンド
35344	山口県熊毛郡平生町					361.170	34.58	0.564	0.103	0.396	0.793	0.251	0.629	1.484	3.792	3.デマンド	3.デマンド
35502	山口県阿武郡阿武町		○			27.163	115.95	0.644	0.088	0.464	0.747	0.141	0.857	9.331	0.470	5.自前	3.デマンド
36201	徳島県徳島市					1363.820	191.25	0.462	0.118	0.276	0.573	0.599	0.643	0.802	13.364	3.デマンド	3.デマンド
36202	徳島県鳴門市					409.897	135.66	0.519	0.112	0.314	0.745	0.642	0.742	1.554	5.042	3.デマンド	3.デマンド
36203	徳島県小松島市		○			771.302	45.37	0.549	0.115	0.309	0.734	0.567	0.498	1.139	7.543	3.デマンド	3.デマンド
36204	徳島県阿南市					253.920	279.25	0.564	0.129	0.306	0.740	0.350	0.745	2.135	3.043	2.カーシェア	3.デマンド
36205	徳島県吉野川市		○			282.867	144.14	0.563	0.107	0.347	0.757	0.747	0.749	1.606	3.828	3.デマンド	3.デマンド
36206	徳島県阿波市		○			198.590	191.11	0.585	0.111	0.334	0.787	0.635	0.694	1.952	2.542	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利用交通手段	有利用交通手段 公共交通のみ
36207	徳島県美馬市			○	○	82.677	367.14	0.599	0.101	0.355	0.803	0.623	0.856	2.049	1.252	3.デマンド	3.デマンド
36208	徳島県三好市			○		37.366	721.42	0.615	0.087	0.410	0.761	0.422	0.896	4.940	0.786	2.カーシェア	3.デマンド
36301	徳島県勝浦郡勝浦町					76.973	69.83	0.673	0.095	0.396	0.799	0.344	0.824	2.471	1.235	2.カーシェア	3.デマンド
36302	徳島県勝浦郡上勝町			○		13.663	109.63	0.719	0.072	0.544	0.853	0.307	0.830	9.317	0.345	5.自前	3.デマンド
36321	徳島県名東郡佐那河内村					53.604	42.28	0.681	0.085	0.432	0.850	0.235	0.725	7.069	0.877	2.カーシェア	3.デマンド
36341	徳島県名西郡石井町					866.740	28.85	0.550	0.127	0.302	0.749	0.075	0.437	1.508	7.704	3.デマンド	3.デマンド
36342	徳島県名西郡神山町		○			30.200	173.3	0.691	0.057	0.495	0.840	0.184	0.763	8.502	0.498	5.自前	3.デマンド
36368	徳島県那賀郡那賀町		○			12.010	694.98	0.901	0.084	0.469	0.800	0.400	0.915	9.829	0.443	5.自前	3.デマンド
36383	徳島県海部郡牟岐町					60.622	56.62	0.570	0.079	0.480	0.635	0.025	0.862	1.113	1.013	2.カーシェア	3.デマンド
36387	徳島県海部郡美波町					38.914	140.8	0.590	0.082	0.452	0.684	0.526	0.853	2.633	0.619	3.デマンド	3.デマンド
36388	徳島県海部郡海陽町		○			27.130	327.65	0.627	0.088	0.431	0.699	0.471	0.923	3.724	0.890	2.カーシェア	3.デマンド
36401	徳島県板野郡松茂町					923.964	14.24	0.491	0.139	0.237	0.739	0.458	0.511	0.914	10.145	3.デマンド	3.デマンド
36402	徳島県板野郡北島町					2740.109	8.74	0.486	0.152	0.242	0.737	0.026	0.127	0.812	18.812	1.路線	1.路線
36403	徳島県板野郡藍住町					1837.834	16.27	0.530	0.156	0.221	0.783	0.202	0.205	0.929	18.356	1.路線	1.路線
36404	徳島県板野郡板野町					403.202	36.22	0.566	0.109	0.302	0.776	0.485	0.640	1.104	4.740	3.デマンド	3.デマンド
36405	徳島県板野郡上板町					331.363	34.58	0.563	0.113	0.318	0.845	0.545	0.605	2.379	4.171	2.カーシェア	3.デマンド
36468	徳島県美馬郡つるぎ町			○		43.108	194.84	0.609	0.084	0.433	0.763	0.437	0.865	2.679	0.746	3.デマンド	3.デマンド
36489	徳島県三好郡美まよし町					116.344	122.48	0.605	0.118	0.326	0.777	0.398	0.855	1.878	1.618	3.デマンド	3.デマンド
37201	香川県高松市	○	○	○	○	1090.537	375.41	0.461	0.136	0.270	0.575	0.612	0.685	1.029	10.355	3.デマンド	3.デマンド
37202	香川県丸亀市	○	○			953.747	111.78	0.549	0.139	0.274	0.738	0.687	0.607	1.367	9.179	1.路線	1.路線
37203	香川県坂出市		○			570.841	92.49	0.548	0.118	0.343	0.689	0.322	0.687	1.317	6.096	3.デマンド	3.デマンド
37204	香川県善通寺市					883.653	39.93	0.555	0.129	0.290	0.673	0.539	0.454	1.177	8.064	3.デマンド	3.デマンド
37205	香川県観音寺市		○	○		484.100	117.84	0.595	0.121	0.322	0.770	0.404	0.638	1.536	5.995	3.デマンド	3.デマンド
37206	香川県さぬき市	○	○	○		304.853	158.63	0.563	0.108	0.341	0.751	0.517	0.688	2.644	3.119	2.カーシェア	3.デマンド
37207	香川県東かがわ市					188.037	152.83	0.568	0.096	0.395	0.746	0.633	0.789	1.809	2.443	3.デマンド	3.デマンド
37208	香川県三豊市		○			285.649	222.71	0.602	0.119	0.343	0.798	0.315	0.621	2.033	3.018	3.デマンド	3.デマンド
37322	香川県小豆郡土庄町		○			171.930	74.37	0.710	0.098	0.381	0.699	0.277	0.753	2.905	2.386	2.カーシェア	3.デマンド
37324	香川県小豆郡小豆島町					135.696	95.59	0.711	0.091	0.413	0.688	0.424	0.816	4.082	1.983	2.カーシェア	3.デマンド
37341	香川県木田郡三木町		○			358.329	75.78	0.569	0.128	0.290	0.718	0.727	0.729	1.535	3.731	3.デマンド	3.デマンド
37364	香川県香川郡直島町		○			208.519	14.22	0.573	0.100	0.342	0.472	0.320	0.608	2.581	4.060	2.カーシェア	3.デマンド
37386	香川県綾歌郡宇多津町					1785.739	8.1	0.494	0.164	0.194	0.686	0.401	0.186	1.039	24.085	1.路線	1.路線
37387	香川県綾歌郡徳川町		○		○	222.149	109.75	0.577	0.118	0.331	0.771	0.723	0.679	2.149	2.238	2.カーシェア	3.デマンド
37403	香川県仲多度郡琴平町					974.652	8.47	0.568	0.101	0.389	0.647	-0.329	0.377	1.067	12.191	1.路線	1.路線
37404	香川県仲多度郡多度津町					863.192	24.38	0.543	0.125	0.308	0.703	0.900	0.507	0.928	9.805	3.デマンド	3.デマンド
37406	香川県仲多度郡まんのう町				○	97.301	194.45	0.616	0.122	0.355	0.834	0.651	0.788	3.094	1.382	2.カーシェア	3.デマンド
38201	愛媛県松山市					1155.249	429.37	0.498	0.131	0.259	0.451	0.429	0.802	0.909	15.126	1.路線	1.路線
38202	愛媛県今治市					350.441	419.13	0.603	0.119	0.334	0.646	0.420	0.804	2.010	4.554	3.デマンド	3.デマンド
38203	愛媛県宇和島市		○		○	147.146	468.16	0.612	0.110	0.363	0.585	0.201	0.852	2.833	2.517	2.カーシェア	3.デマンド
38204	愛媛県八幡浜市					246.486	132.68	0.588	0.102	0.375	0.503	0.530	0.790	1.583	3.219	3.デマンド	3.デマンド
38205	愛媛県新居浜市		○		○	504.866	234.46	0.549	0.133	0.308	0.658	0.770	0.839	0.980	10.838	3.デマンド	3.デマンド
38206	愛媛県西条市					210.805	509.98	0.590	0.129	0.306	0.748	0.691	0.868	1.799	4.324	3.デマンド	3.デマンド
38207	愛媛県大洲市		○			100.423	432.22	0.637	0.123	0.337	0.728	0.087	0.821	2.410	1.195	2.カーシェア	3.デマンド
38210	愛媛県伊予市		○		○	175.551	194.44	0.615	0.125	0.314	0.625	0.706	0.852	2.389	2.384	2.カーシェア	3.デマンド
38213	愛媛県四国中央市		○		○	199.411	421.24	0.559	0.124	0.302	0.714	0.792	0.888	1.273	4.346	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
38214	愛媛県西予市			○		70.068	514.34	0.652	0.108	0.408	0.744	0.530	0.813	3.333	1.086	2.カーシェア	3.デマンド
38215	愛媛県東温市				○	171.428	211.3	0.577	0.128	0.277	0.617	0.516	0.901	1.255	3.394	3.デマンド	3.デマンド
38356	愛媛県越智郡上島町	○				174.269	30.38	0.680	0.077	0.425	0.365	0.065	0.650	3.107	1.866	2.カーシェア	3.デマンド
38386	愛媛県上野市久万原町		○			14.328	583.69	0.669	0.086	0.473	0.756	0.593	0.885	4.380	0.394	3.デマンド	3.デマンド
38401	愛媛県伊予郡松前町		○			1559.939	293.25	0.198	0.074	0.460	0.586	0.699	0.455	0.872	12.669	3.デマンド	3.デマンド
38402	愛媛県伊予郡砥部町				○	201.216	101.59	0.605	0.126	0.299	0.646	0.529	0.880	1.975	2.749	3.デマンド	3.デマンド
38422	愛媛県喜多郡内子町		○			55.540	299.43	0.680	0.114	0.381	0.742	0.360	0.839	5.865	0.788	2.カーシェア	3.デマンド
38442	愛媛県西予郡伊方町					78.064	93.98	0.647	0.087	0.431	0.635	0.114	0.723	12.617	1.228	5.自前	3.デマンド
38484	愛媛県北宇和郡松野町		○			40.589	98.45	0.677	0.087	0.425	0.796	0.685	0.830	3.170	0.696	3.デマンド	3.デマンド
38488	愛媛県北宇和郡鬼北町				○	43.895	241.88	0.661	0.108	0.422	0.785	0.435	0.828	4.430	0.835	2.カーシェア	3.デマンド
38506	愛媛県南宇和郡愛南町	○				78.725	238.99	0.621	0.098	0.398	0.737	0.312	0.816	2.437	1.389	2.カーシェア	3.デマンド
39201	高知県高知市				○	1071.339	308.99	0.516	0.128	0.277	0.523	0.757	0.781	0.743	11.749	3.デマンド	3.デマンド
39202	高知県高知市					39.141	248.18	0.683	0.076	0.453	0.688	0.405	0.889	3.384	1.137	2.カーシェア	3.デマンド
39203	高知県安芸市	○				47.980	317.21	0.690	0.103	0.375	0.670	0.600	0.938	1.826	1.777	3.デマンド	3.デマンド
39204	高知県南国市					379.133	125.3	0.609	0.127	0.296	0.683	0.560	0.706	1.463	4.307	3.デマンド	3.デマンド
39205	高知県土佐市	○				269.816	91.49	0.656	0.113	0.346	0.692	0.507	0.711	2.239	3.087	2.カーシェア	3.デマンド
39206	高知県須崎市	○				142.437	135.44	0.633	0.101	0.363	0.633	0.259	0.782	2.187	1.918	2.カーシェア	3.デマンド
39208	高知県宿毛市					64.949	286.19	0.632	0.115	0.348	0.760	0.113	0.889	2.165	1.591	2.カーシェア	3.デマンド
39209	高知県土佐清水市				○	42.776	266.34	0.639	0.083	0.460	0.645	0.213	0.890	3.483	1.112	2.カーシェア	3.デマンド
39210	高知県四万十市			○		53.140	632.29	0.650	0.119	0.343	0.744	0.508	0.905	2.986	1.039	2.カーシェア	3.デマンド
39211	高知県香南市	○				242.205	126.48	0.616	0.133	0.308	0.724	0.664	0.763	1.804	3.067	3.デマンド	3.デマンド
39212	高知県香美市	○				49.911	537.86	0.646	0.098	0.370	0.655	0.538	0.943	2.185	1.264	2.カーシェア	3.デマンド
39301	高知県安芸郡東洋町					29.567	74.06	0.715	0.074	0.449	0.675	0.077	0.930	11.301	1.034	5.自前	3.デマンド
39302	高知県安芸郡奈半利町					127.590	28.36	0.707	0.093	0.430	0.671	0.960	0.845	1.215	1.845	2.カーシェア	3.デマンド
39303	高知県安芸郡田野町	○				356.467	6.53	0.671	0.095	0.398	0.682	-0.018	0.720	0.654	4.975	2.カーシェア	3.デマンド
39304	高知県安芸郡安田町					44.754	52.36	0.727	0.077	0.437	0.751	0.308	0.814	4.041	0.878	2.カーシェア	3.デマンド
39305	高知県安芸郡北川村	○				5.897	196.73	0.703	0.108	0.425	0.696	0.561	0.938	5.603	0.307	4.タクシー	4.タクシー
39306	高知県安芸郡馬路村					4.940	165.48	0.678	0.109	0.394	0.618	0.376	0.958	15.980	0.566	5.自前	3.デマンド
39307	高知県安芸郡芸西村	○				97.770	39.6	0.668	0.111	0.386	0.729	0.625	0.830	1.439	1.955	2.カーシェア	3.デマンド
39341	高知県長岡郡本山町					27.812	134.22	0.686	0.090	0.430	0.746	0.176	0.901	1.538	0.801	2.カーシェア	3.デマンド
39344	高知県長岡郡大津町				○	12.425	315.06	0.733	0.047	0.559	0.786	0.235	0.833	6.912	0.302	5.自前	4.タクシー
39363	高知県土佐郡土佐町					17.835	212.13	0.702	0.096	0.448	0.752	0.124	0.916	3.275	0.485	3.デマンド	3.デマンド
39364	高知県土佐郡大川村					4.184	95.27	0.718	0.104	0.432	0.806	0.301	0.875	12.838	0.147	5.自前	3.デマンド
39386	高知県香川郡いの町				○	46.710	470.97	0.597	0.099	0.357	0.678	0.342	0.940	2.819	1.164	2.カーシェア	3.デマンド
39387	高知県香川郡仁淀川町	○				16.586	333	0.683	0.070	0.539	0.746	0.283	0.859	8.680	0.408	5.自前	3.デマンド
39401	高知県高岡郡中土佐町					32.064	193.28	0.649	0.092	0.430	0.688	0.203	0.896	3.111	0.734	3.デマンド	3.デマンド
39402	高知県高岡郡佐川町				○	131.115	100.8	0.670	0.115	0.377	0.750	0.513	0.753	1.798	1.774	3.デマンド	3.デマンド
39403	高知県高岡郡越知町				○	48.693	111.95	0.686	0.087	0.454	0.725	0.453	0.892	1.819	0.918	3.デマンド	3.デマンド
39405	高知県高岡郡幡豆町				○	15.158	236.45	0.710	0.096	0.423	0.730	0.372	0.836	12.464	0.322	5.自前	3.デマンド
39410	高知県高岡郡日高村				○	119.465	44.85	0.635	0.094	0.393	0.761	0.419	0.673	2.651	1.424	2.カーシェア	3.デマンド
39411	高知県高岡郡津野町	○				29.518	197.85	0.667	0.111	0.415	0.813	0.236	0.816	9.033	0.620	5.自前	3.デマンド
39412	高知県高岡郡四万十町				○	26.405	642.3	0.691	0.101	0.424	0.754	0.275	0.840	7.140	0.524	5.自前	3.デマンド
39424	高知県幡豆郡大月町					42.313	102.94	0.660	0.088	0.440	0.733	0.214	0.703	5.239	0.610	2.カーシェア	3.デマンド
39427	高知県幡豆郡三原村	○				18.016	85.37	0.680	0.092	0.453	0.852	0.363	0.818	7.207	0.428	5.自前	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
39428	高知県幡多郡高岡町		○	○		54.250	188.59	0.661	0.092	0.412	0.741	0.280	0.844	4.915	0.895	2.カーシェア	3.デマンド
40100	福岡県北九州市	○		○	○	2360.051	491.95	0.440	0.126	0.293	0.524	0.442	0.628	0.676	21.754	1.路線	1.路線
40130	福岡県福岡市	○				6061.079	343.39	0.317	0.133	0.207	0.285	0.623	0.480	0.540	44.728	1.路線	1.路線
40202	福岡県大牟田市					1391.192	81.45	0.529	0.110	0.351	0.636	0.556	0.587	0.583	15.100	3.デマンド	3.デマンド
40203	福岡県久留米市	○				1283.742	229.96	0.487	0.139	0.257	0.583	0.730	0.625	0.923	12.815	1.路線	1.路線
40204	福岡県直方市	○	○	○		921.951	61.76	0.514	0.131	0.315	0.741	0.669	0.537	1.031	9.788	3.デマンド	3.デマンド
40205	福岡県飯塚市	○	○	○	○	588.733	214.07	0.514	0.128	0.291	0.707	0.770	0.715	1.215	6.624	3.デマンド	3.デマンド
40206	福岡県田川市	○				873.164	54.55	0.546	0.130	0.320	0.764	0.575	0.550	0.953	9.499	3.デマンド	3.デマンド
40207	福岡県柳川市	○	○	○		849.684	77.15	0.584	0.123	0.307	0.686	0.548	0.449	1.281	8.518	3.デマンド	3.デマンド
40210	福岡県八女市	○		○	○	130.249	482.44	0.615	0.118	0.334	0.763	0.758	0.834	2.937	1.921	2.カーシェア	3.デマンド
40211	福岡県筑後市					1138.110	41.78	0.555	0.148	0.258	0.705	0.570	0.428	1.172	10.481	1.路線	1.路線
40212	福岡県大川市			○		1009.938	33.62	0.565	0.106	0.330	0.709	0.707	0.356	1.326	9.338	1.路線	1.路線
40213	福岡県行橋市	○		○		945.658	70.05	0.518	0.136	0.281	0.695	0.741	0.546	1.122	8.453	3.デマンド	3.デマンド
40214	福岡県豊前市	○	○	○		218.032	111.1	0.561	0.120	0.349	0.752	0.741	0.785	1.799	3.012	3.デマンド	3.デマンド
40215	福岡県中間市				○	2296.716	15.96	0.501	0.111	0.350	0.654	0.739	0.489	0.830	21.706	1.路線	1.路線
40216	福岡県小郡市	○		○		1308.861	45.51	0.463	0.143	0.261	0.546	0.396	0.570	0.907	11.503	3.デマンド	3.デマンド
40217	福岡県筑紫野市			○		1021.038	87.73	0.414	0.148	0.228	0.471	0.639	0.768	0.965	12.112	1.路線	1.路線
40218	福岡県春日市	○				8549.463	14.15	0.376	0.160	0.197	0.375	0.235	0.208	0.592	69.628	1.路線	1.路線
40219	福岡県大野城市	○	○	○		3549.482	26.89	0.392	0.159	0.204	0.406	0.659	0.544	0.613	39.954	1.路線	1.路線
40220	福岡県宗像市	○	○	○		795.231	119.91	0.448	0.136	0.266	0.586	0.115	0.693	1.388	7.468	3.デマンド	3.デマンド
40221	福岡県太宰府市	○	○	○		2725.533	29.6	0.397	0.147	0.259	0.459	0.602	0.513	0.827	27.741	1.路線	1.路線
40223	福岡県古賀市		○	○		1320.982	42.07	0.455	0.143	0.244	0.541	0.693	0.686	1.132	13.684	1.路線	1.路線
40224	福岡県福津市	○	○	○		1024.084	52.76	0.465	0.143	0.288	0.554	0.665	0.684	1.059	9.430	3.デマンド	3.デマンド
40225	福岡県うきは市	○	○	○	○	246.662	117.46	0.622	0.130	0.319	0.770	0.682	0.750	1.490	3.184	3.デマンド	3.デマンド
40226	福岡県宮若市	○		○		198.439	139.99	0.546	0.123	0.332	0.801	0.573	0.725	1.828	2.491	3.デマンド	3.デマンド
40227	福岡県嘉麻市	○		○		287.838	135.11	0.562	0.114	0.357	0.791	0.684	0.709	1.221	3.611	3.デマンド	3.デマンド
40228	福岡県朝倉市		○	○		211.504	246.71	0.583	0.122	0.320	0.739	0.656	0.765	1.842	3.002	3.デマンド	3.デマンド
40229	福岡県みやま市			○		357.999	105.21	0.605	0.114	0.348	0.736	0.642	0.576	2.287	3.946	2.カーシェア	3.デマンド
40230	福岡県糸島市	○		○		416.560	215.7	0.529	0.136	0.269	0.546	0.404	0.794	1.327	5.030	3.デマンド	3.デマンド
40305	福岡県筑紫郡那珂川町		○	○		626.573	192.78	0.317	0.097	0.340	0.875	0.851	0.876	1.128	9.065	3.デマンド	3.デマンド
40341	福岡県糟屋郡宇美町		○	○		1238.051	30.21	0.485	0.146	0.233	0.635	0.669	0.618	0.924	17.481	1.路線	1.路線
40342	福岡県糟屋郡篠栗町					741.720	38.93	0.465	0.160	0.230	0.569	0.521	0.825	0.656	7.938	2.カーシェア	3.デマンド
40343	福岡県糟屋郡篠栗町			○		4428.845	8.69	0.431	0.170	0.220	0.537	0.026	0.135	0.577	44.423	1.路線	1.路線
40344	福岡県糟屋郡志免町		○	○		1768.707	16.31	0.485	0.163	0.260	0.657	0.453	0.581	0.879	18.089	1.路線	1.路線
40345	福岡県糟屋郡埴原町	○		○		1337.547	18.93	0.423	0.207	0.164	0.477	0.200	0.630	0.976	11.816	3.デマンド	3.デマンド
40348	福岡県糟屋郡新宮町		○	○		207.963	37.44	0.526	0.159	0.278	0.716	0.494	0.736	1.682	3.351	3.デマンド	3.デマンド
40349	福岡県糟屋郡久山町			○		3779.432	14.13	0.464	0.188	0.169	0.515	0.301	0.370	0.714	27.622	1.路線	1.路線
40381	福岡県遠賀郡芦屋町	○		○		1308.680	11.6	0.512	0.136	0.289	0.665	0.368	0.463	1.088	12.385	1.路線	1.路線
40382	福岡県遠賀郡水巻町			○		2763.509	11.01	0.521	0.120	0.302	0.667	-0.090	0.292	0.988	23.216	1.路線	1.路線
40383	福岡県遠賀郡岡垣町	○	○	○		633.009	48.64	0.478	0.138	0.311	0.682	0.547	0.719	0.988	7.290	3.デマンド	3.デマンド
40384	福岡県遠賀郡遠賀町	○		○		788.628	22.15	0.489	0.129	0.307	0.697	0.280	0.555	1.145	7.785	3.デマンド	3.デマンド
40401	福岡県鞍手郡小竹町	○		○		554.108	14.18	0.528	0.095	0.373	0.767	0.297	0.443	1.411	5.771	3.デマンド	3.デマンド
40402	福岡県鞍手郡鞍手町		○	○	○	439.410	35.6	0.536	0.113	0.345	0.789	0.371	0.525	1.698	4.248	3.デマンド	3.デマンド
40421	福岡県嘉穂郡桂川町			○		625.697	20.14	0.531	0.128	0.301	0.775	0.385	0.546	1.421	6.024	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	ダイヤモンド型交通通行 2011年	ダイヤモンド型交通通行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
40447	福岡県朝倉郡筑前町		○			413.193	67.1	0.546	0.138	0.282	0.730	0.429	0.646	1.508	4.642	3.デマンド	3.デマンド
40448	福岡県朝倉郡東峰村					37.136	51.97	0.605	0.102	0.405	0.761	0.280	0.701	8.457	5.自前	3.デマンド	3.デマンド
40503	福岡県三井郡大刀洗町					620.303	22.84	0.569	0.144	0.259	0.730	-0.040	0.373	1.600	5.471	3.デマンド	3.デマンド
40522	福岡県三井郡大木町					759.606	18.44	0.565	0.159	0.258	0.737	0.296	0.214	1.689	7.468	1.路線	1.路線
40544	福岡県八女郡広川町				○	493.761	65.33	0.364	0.127	0.316	0.655	0.824	0.633	1.175	6.296	3.デマンド	3.デマンド
40601	福岡県田川郡香春町		○			293.893	44.5	0.565	0.116	0.374	0.789	0.592	0.737	1.664	3.749	3.デマンド	3.デマンド
40602	福岡県田川郡添田町	○		○		70.009	132.2	0.597	0.107	0.389	0.844	0.654	0.879	2.671	1.238	2.カーシェア	3.デマンド
40604	福岡県田川郡糸田町		○			1008.011	8.04	0.574	0.129	0.349	0.820	0.679	0.334	1.277	10.417	1.路線	1.路線
40605	福岡県田川郡川崎町		○			496.615	270.77	0.404	0.098	0.336	0.865	0.752	0.693	1.293	5.250	3.デマンド	3.デマンド
40608	福岡県田川郡大任町		○			320.027	14.26	0.597	0.129	0.345	0.851	0.522	0.324	2.667	3.490	2.カーシェア	3.デマンド
40609	福岡県田川郡赤村					105.407	31.98	0.579	0.120	0.363	0.878	0.355	0.629	4.395	1.265	2.カーシェア	3.デマンド
40610	福岡県田川郡福岡町			○		477.192	42.06	0.580	0.132	0.327	0.810	0.630	0.572	1.565	5.342	3.デマンド	3.デマンド
40621	福岡県京都郡苅田町		○			762.593	48.88	0.474	0.145	0.239	0.645	0.757	0.694	1.008	10.586	3.デマンド	3.デマンド
40625	福岡県京都郡みやこ町		○		○	132.608	151.34	0.565	0.111	0.375	0.905	0.618	0.730	2.825	1.694	2.カーシェア	3.デマンド
40642	福岡県東上郡吉富町	○				1049.282	5.72	0.559	0.149	0.300	0.746	0.017	0.348	1.035	9.568	3.デマンド	3.デマンド
40646	福岡県東上郡上毛町	○				113.945	62.44	0.562	0.132	0.336	0.833	0.673	0.689	2.610	1.458	2.カーシェア	3.デマンド
40647	福岡県東上郡養上町		○			153.587	119.61	0.559	0.120	0.343	0.685	0.477	0.784	2.361	2.068	2.カーシェア	3.デマンド
41201	佐賀県佐賀市				○	528.359	431.84	0.507	0.138	0.259	0.668	0.840	0.806	1.088	6.980	3.デマンド	3.デマンド
41202	佐賀県唐津市	○				233.453	487.58	0.609	0.141	0.293	0.717	0.572	0.796	2.103	2.985	2.カーシェア	3.デマンド
41203	佐賀県唐津市	○				980.630	71.72	0.503	0.165	0.224	0.659	0.594	0.677	0.846	11.640	3.デマンド	3.デマンド
41204	佐賀県多久市	○			○	202.059	96.96	0.608	0.120	0.321	0.821	0.296	0.721	1.621	2.214	3.デマンド	3.デマンド
41205	佐賀県伊万里市		○			206.392	255.25	0.598	0.148	0.286	0.817	0.660	0.753	1.802	2.390	3.デマンド	3.デマンド
41206	佐賀県武雄市				○	251.019	195.4	0.603	0.139	0.288	0.787	0.456	0.681	1.852	2.588	3.デマンド	3.デマンド
41207	佐賀県鹿島市	○				252.489	112.12	0.619	0.141	0.292	0.739	0.680	0.799	1.694	3.076	3.デマンド	3.デマンド
41208	佐賀県小城市			○		456.607	95.81	0.561	0.148	0.258	0.802	0.516	0.642	1.538	4.870	3.デマンド	3.デマンド
41209	佐賀県雄勝町				○	208.180	126.41	0.622	0.126	0.315	0.768	0.526	0.693	2.072	2.416	2.カーシェア	3.デマンド
41210	佐賀県神埼市		○			262.458	125.13	0.563	0.136	0.285	0.792	0.653	0.688	1.708	3.211	3.デマンド	3.デマンド
41327	佐賀県神埼郡吉野ヶ里町	○			○	326.806	43.99	0.532	0.155	0.223	0.712	0.591	0.741	1.345	4.693	3.デマンド	3.デマンド
41341	佐賀県三養基郡基山町		○			614.761	22.15	0.526	0.123	0.273	0.592	0.506	0.706	0.876	11.002	3.デマンド	3.デマンド
41345	佐賀県三養基郡上峰町				○	614.629	12.8	0.536	0.161	0.234	0.759	0.478	0.669	1.056	6.828	3.デマンド	3.デマンド
41346	佐賀県三養基郡みやき町		○			449.969	51.92	0.568	0.119	0.330	0.782	0.490	0.459	1.572	5.215	3.デマンド	3.デマンド
41387	佐賀県東松浦郡玄海町					149.148	35.92	0.638	0.142	0.281	0.874	0.485	0.527	5.682	1.556	2.カーシェア	3.デマンド
41401	佐賀県西松浦郡有田町			○		298.708	65.85	0.586	0.136	0.315	0.807	0.497	0.605	1.585	3.671	3.デマンド	3.デマンド
41423	佐賀県杵島郡大町町					548.703	11.5	0.581	0.108	0.359	0.785	-0.009	0.461	0.772	5.794	2.カーシェア	3.デマンド
41424	佐賀県杵島郡江北町					370.427	24.49	0.585	0.142	0.269	0.776	0.274	0.509	1.212	3.494	3.デマンド	3.デマンド
41425	佐賀県杵島郡白石町		○		○	230.345	99.56	0.614	0.124	0.324	0.811	0.446	0.521	1.809	2.637	3.デマンド	3.デマンド
41441	佐賀県藤津郡太良町					91.211	74.3	0.632	0.118	0.349	0.781	0.508	0.714	2.229	1.415	2.カーシェア	3.デマンド
42201	長崎県長崎市	○		○		980.256	405.86	0.510	0.119	0.291	0.381	0.298	0.782	0.953	10.765	3.デマンド	3.デマンド
42202	長崎県佐世保市		○			588.649	426.06	0.551	0.133	0.291	0.587	0.637	0.779	1.588	5.808	3.デマンド	3.デマンド
42203	長崎県島原市					498.642	82.97	0.617	0.129	0.326	0.728	0.799	0.683	1.330	7.102	3.デマンド	3.デマンド
42204	長崎県諫早市		○			384.971	341.79	0.595	0.137	0.271	0.717	0.672	0.765	1.551	4.516	3.デマンド	3.デマンド
42205	長崎県大村市			○		638.275	126.62	0.579	0.164	0.231	0.664	0.767	0.795	1.209	7.523	3.デマンド	3.デマンド
42207	長崎県平戸市		○			111.303	235.08	0.675	0.117	0.373	0.738	0.395	0.730	3.273	1.394	2.カーシェア	3.デマンド
42208	長崎県松浦市				○	159.600	130.55	0.637	0.128	0.333	0.781	0.209	0.670	2.699	1.699	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車 率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
42209	長崎県対馬市		37,834	0.740	0.131	0.339	0.715	0.262	0.889	6,741	1.100	2.カーシェア	3.デマンド
42210	長崎県壱岐市		162,778	0.798	0.138	0.355	0.825	0.217	0.504	2,831	1.618	2.カーシェア	3.デマンド
42211	長崎県五島市		82,455	0.790	0.111	0.368	0.690	0.193	0.871	4,116	1.401	2.カーシェア	3.デマンド
42212	長崎県西海市		101,044	0.661	0.114	0.350	0.686	0.061	0.690	7,085	1.219	2.カーシェア	3.デマンド
42213	長崎県雲仙市	○	180,407	0.666	0.125	0.317	0.744	0.566	0.691	3,604	2.328	2.カーシェア	3.デマンド
42214	長崎県南島原市		247,748	0.662	0.118	0.363	0.761	0.490	0.592	3,272	2.565	2.カーシェア	3.デマンド
42307	長崎県西彼杵郡長与町		1538,838	0.512	0.153	0.233	0.524	0.424	0.630	0.930	13.874	1.路線	1.路線
42308	長崎県西彼杵郡時津町		1481,978	0.598	0.161	0.230	0.514	0.494	0.570	0.879	15.106	1.路線	1.路線
42321	長崎県東彼杵郡東彼杵町	○	99,930	0.673	0.112	0.338	0.792	0.251	0.736	4,280	1.143	2.カーシェア	3.デマンド
42322	長崎県東彼杵郡川棚町		281,365	0.604	0.137	0.295	0.743	0.362	0.755	1,513	3.535	3.デマンド	3.デマンド
42323	長崎県東彼杵郡高佐見町	○	257,309	0.622	0.138	0.287	0.797	0.284	0.622	2,433	2.604	2.カーシェア	3.デマンド
42383	長崎県北松浦郡小値賀町		77,585	0.906	0.089	0.457	0.586	0.088	0.754	23,867	1.386	5.自前	3.デマンド
42391	長崎県北松浦郡佐々町		434,149	0.614	0.162	0.260	0.765	0.307	0.647	1,267	4.210	3.デマンド	3.デマンド
42411	長崎県南松浦郡新上五島町		75,474	0.764	0.104	0.377	0.699	0.101	0.799	5,324	1.178	2.カーシェア	3.デマンド
43100	熊本県熊本市	○	2948,082	1.000	0.141	0.242	0.534	0.687	0.520	0.762	17.167	1.路線	1.路線
43202	熊本県八代市	○	182,983	0.568	0.124	0.318	0.693	0.820	0.887	1,735	3.709	3.デマンド	3.デマンド
43203	熊本県人吉市	○	153,645	0.591	0.129	0.344	0.758	0.590	0.882	1,129	2.990	2.カーシェア	3.デマンド
43204	熊本県荒尾市		829,960	0.561	0.128	0.326	0.761	0.536	0.544	1,016	8.949	3.デマンド	3.デマンド
43205	熊本県水俣市	○	152,753	0.571	0.117	0.365	0.641	0.625	0.840	1,711	2.050	3.デマンド	3.デマンド
43206	熊本県水原市	○	426,470	0.575	0.127	0.313	0.767	0.622	0.579	1,656	4.442	3.デマンド	3.デマンド
43208	熊本県山鹿市	○	173,072	0.619	0.121	0.346	0.806	0.555	0.741	2,932	2.123	2.カーシェア	3.デマンド
43210	熊本県菊池市	○	167,508	0.593	0.133	0.309	0.817	0.519	0.792	2,225	2.461	2.カーシェア	3.デマンド
43211	熊本県宇土市	○	513,567	0.558	0.141	0.279	0.767	0.526	0.661	2,394	5.009	1.路線	1.路線
43212	熊本県上天草市	○	156,122	0.566	0.111	0.376	0.719	0.197	0.644	5,355	1.997	2.カーシェア	3.デマンド
43213	熊本県宇城市	○	293,164	0.581	0.131	0.314	0.772	0.488	0.678	1,762	3.105	3.デマンド	3.デマンド
43214	熊本県阿蘇市	○	70,901	0.575	0.120	0.357	0.789	0.547	0.858	2,083	1.548	2.カーシェア	3.デマンド
43215	熊本県天草市	○	99,541	0.609	0.119	0.372	0.727	0.533	0.805	3,436	1.308	2.カーシェア	3.デマンド
43216	熊本県合志市	○	1271,228	0.503	0.181	0.226	0.723	0.528	0.674	1,468	9.733	1.路線	1.路線
43348	熊本県下益城郡美里町	○	72,019	0.746	0.113	0.317	0.783	0.265	0.728	2,278	1.081	3.デマンド	3.デマンド
43364	熊本県玉名郡玉置町		181,325	0.613	0.138	0.331	0.792	0.298	0.635	2,562	2.032	2.カーシェア	3.デマンド
43367	熊本県玉名郡南阿蘇郡山田町		132,728	0.626	0.110	0.358	0.816	0.154	0.580	5,197	1.502	2.カーシェア	3.デマンド
43368	熊本県玉名郡長洲町	○	833,693	0.562	0.122	0.312	0.754	0.103	0.432	2,392	7.076	1.路線	1.路線
43369	熊本県玉名郡和水町		101,540	0.639	0.101	0.393	0.832	0.248	0.588	4,741	1.247	2.カーシェア	3.デマンド
43403	熊本県菊池郡大津町	○	339,155	0.540	0.171	0.207	0.794	0.625	0.797	1,727	4.383	3.デマンド	3.デマンド
43404	熊本県菊池郡菊陽町	○	1018,467	0.495	0.179	0.189	0.736	0.479	0.679	0,936	10.372	3.デマンド	3.デマンド
43423	熊本県阿蘇郡南小国町	○	34,688	0.593	0.112	0.373	0.716	0.379	0.809	4,148	0.603	3.デマンド	3.デマンド
43424	熊本県阿蘇郡小国町	○	50,344	0.533	0.110	0.368	0.686	0.419	0.782	2,313	0.878	3.デマンド	3.デマンド
43425	熊本県阿蘇郡産山村	○	24,761	0.625	0.119	0.397	0.780	0.151	0.617	10,544	0.336	5.自前	3.デマンド
43428	熊本県阿蘇郡高森町	○	35,595	0.749	0.158	0.304	0.860	0.586	0.868	7,290	0.615	5.自前	3.デマンド
43432	熊本県阿蘇郡西原村		86,856	0.540	0.153	0.277	0.843	0.369	0.790	3,761	1.602	2.カーシェア	3.デマンド
43433	熊本県阿蘇郡南阿蘇村	○	79,493	0.568	0.106	0.348	0.742	0.176	0.737	5,490	1.422	2.カーシェア	3.デマンド
43441	熊本県上益城郡御船町	○	160,081	0.601	0.129	0.315	0.806	0.517	0.760	3,211	1.994	2.カーシェア	3.デマンド
43442	熊本県上益城郡基山町		591,123	0.559	0.155	0.265	0.749	-0.038	0.497	0,928	5.283	3.デマンド	3.デマンド
43443	熊本県上益城郡益城町	○	526,247	0.514	0.157	0.267	0.714	0.323	0.805	1,160	6.460	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
43444	熊本県上益城郡甲佐町		○			193.513	57.93	0.679	0.124	0.361	0.815	0.696	0.604	2.259	2.258	2.カーシェア	3.デマンド
43447	熊本県上益城郡山都町		○			27.435	544.67	0.663	0.091	0.445	0.829	0.425	0.759	4.451	0.481	3.デマンド	3.デマンド
43468	熊本県八代郡水川町					348.380	33.36	0.617	0.121	0.348	0.760	0.548	0.473	2.160	3.697	2.カーシェア	3.デマンド
43482	熊本県葦北郡芦北町	○				68.975	233.98	0.602	0.107	0.400	0.820	0.431	0.796	3.562	1.084	2.カーシェア	3.デマンド
43484	熊本県葦北郡津奈木町				○	116.980	34.09	0.609	0.111	0.371	0.823	0.304	0.667	2.877	1.569	2.カーシェア	3.デマンド
43501	熊本県球磨郡錦町					127.459	85.04	0.624	0.159	0.285	0.835	0.532	0.718	3.836	2.174	2.カーシェア	3.デマンド
43505	熊本県球磨郡多良木町	○		○		60.171	165.86	0.633	0.128	0.377	0.816	0.682	0.866	2.136	1.511	1.カーシェア	3.デマンド
43506	熊本県球磨郡湯前町					81.395	48.37	0.656	0.113	0.410	0.776	0.781	0.817	1.797	1.983	3.デマンド	3.デマンド
43507	熊本県球磨郡水上村					10.979	190.96	0.638	0.132	0.396	0.831	0.103	0.931	5.007	0.375	4.タクシー	4.タクシー
43510	熊本県球磨郡相良村					47.560	94.54	0.634	0.123	0.379	0.820	0.549	0.824	5.210	1.019	2.カーシェア	3.デマンド
43511	熊本県球磨郡五木村					4.134	252.92	0.634	0.077	0.460	0.775	0.610	0.906	17.288	0.185	5.自前	3.デマンド
43512	熊本県球磨郡山江村	○			○	33.436	121.19	0.658	0.171	0.316	0.838	0.487	0.894	3.369	0.819	2.カーシェア	3.デマンド
43513	熊本県球磨郡球磨村	○				17.616	207.58	0.671	0.108	0.410	0.845	0.222	0.842	6.674	0.447	3.デマンド	3.デマンド
43514	熊本県球磨郡あさぎり町	○		○		93.000	159.56	0.631	0.140	0.345	0.798	0.550	0.801	2.450	1.956	2.カーシェア	3.デマンド
43531	熊本県天草郡苓北町	○				91.125	67.57	0.610	0.116	0.376	0.756	0.401	0.778	2.517	1.044	2.カーシェア	3.デマンド
44201	大分県大分市	○				934.504	502.39	0.470	0.140	0.247	0.641	0.463	0.786	0.933	10.880	3.デマンド	3.デマンド
44202	大分県別府市					911.701	125.34	0.494	0.111	0.317	0.550	0.860	0.829	0.586	14.288	3.デマンド	3.デマンド
44203	大分県中津市	○				154.290	491.53	0.568	0.139	0.284	0.756	0.820	0.885	2.366	2.374	2.カーシェア	3.デマンド
44204	大分県日田市	○			○	98.275	666.03	0.599	0.129	0.327	0.735	0.766	0.882	2.245	1.548	2.カーシェア	3.デマンド
44205	大分県佐伯市	○				74.506	903.11	0.565	0.112	0.369	0.740	0.369	0.897	3.195	1.719	2.カーシェア	3.デマンド
44206	大分県臼杵市	○				125.156	291.2	0.585	0.111	0.377	0.762	0.674	0.833	2.633	1.845	2.カーシェア	3.デマンド
44207	大分県津久喜市	○				188.532	79.48	0.564	0.097	0.397	0.665	0.502	0.790	2.364	3.299	2.カーシェア	3.デマンド
44208	大分県竹田市	○			○	46.131	477.53	0.635	0.092	0.445	0.791	0.517	0.738	5.066	0.651	2.カーシェア	3.デマンド
44209	大分県豊後高田市	○				103.672	206.24	0.593	0.108	0.375	0.798	0.724	0.749	3.198	1.188	2.カーシェア	3.デマンド
44210	大分県杵築市	○			○	98.115	280.08	0.593	0.116	0.347	0.810	0.477	0.751	4.007	1.102	2.カーシェア	3.デマンド
44211	大分県宇佐市	○				124.604	439.05	0.576	0.122	0.340	0.793	0.669	0.775	2.595	1.521	2.カーシェア	3.デマンド
44212	大分県豊後大野市	○			○	59.547	603.14	0.622	0.105	0.408	0.802	0.476	0.782	3.511	0.824	2.カーシェア	3.デマンド
44213	大分県由布市	○				107.052	319.32	0.566	0.126	0.323	0.688	0.688	0.847	2.630	1.676	2.カーシェア	3.デマンド
44214	大分県国東市	○			○	82.541	318.08	0.592	0.098	0.405	0.790	0.697	0.703	4.143	0.996	2.カーシェア	3.デマンド
44322	大分県国東郡姫島村				○	213.427	6.98	0.677	0.086	0.448	0.376	0.730	0.575	10.066	2.317	5.自前	3.デマンド
44341	大分県速見郡日出町	○				367.108	73.32	0.550	0.142	0.287	0.774	0.640	0.705	1.578	3.584	3.デマンド	3.デマンド
44461	大分県玖珠郡九重町	○				34.988	271.37	0.618	0.107	0.407	0.822	0.458	0.801	6.902	0.728	2.カーシェア	3.デマンド
44462	大分県玖珠郡玖珠町	○				54.319	286.51	0.602	0.118	0.351	0.754	0.708	0.878	2.678	1.009	2.カーシェア	3.デマンド
45201	宮崎県宮崎市	○			○	609.301	643.67	0.519	0.143	0.254	0.661	0.752	0.821	1.005	8.229	3.デマンド	3.デマンド
45202	宮崎県都城	○			○	247.475	653.36	0.584	0.141	0.290	0.791	0.788	0.826	1.563	3.342	3.デマンド	3.デマンド
45203	宮崎県延岡市	○			○	141.855	868.02	0.563	0.132	0.312	0.692	0.732	0.926	2.045	3.307	3.デマンド	3.デマンド
45204	宮崎県日南市	○				96.784	536.11	0.597	0.118	0.350	0.744	0.489	0.893	2.132	2.054	2.カーシェア	3.デマンド
45205	宮崎県小林市	○				78.800	562.95	0.618	0.128	0.337	0.821	0.731	0.871	2.502	1.700	2.カーシェア	3.デマンド
45206	宮崎県日向市	○			○	173.541	336.93	0.594	0.141	0.291	0.768	0.696	0.906	1.231	3.258	3.デマンド	3.デマンド
45207	宮崎県串間市	○				59.562	295.16	0.643	0.114	0.389	0.793	0.581	0.848	2.829	1.299	2.カーシェア	3.デマンド
45208	宮崎県西都市	○			○	72.333	438.79	0.635	0.125	0.340	0.809	0.524	0.888	2.562	1.604	2.カーシェア	3.デマンド
45209	宮崎県えびの市					69.426	282.93	0.647	0.114	0.381	0.791	0.565	0.830	1.930	1.355	3.デマンド	3.デマンド
45341	宮崎県北諸県郡三股町				○	230.806	110.02	0.596	0.169	0.258	0.830	0.643	0.868	1.275	4.709	3.デマンド	3.デマンド
45361	宮崎県西諸県郡高瀬町	○			○	113.355	85.39	0.625	0.107	0.372	0.844	0.536	0.668	3.685	1.384	2.カーシェア	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ
45382	宮崎県東諸県郡国富町		○			152.009	130.63	0.637	0.115	0.329	0.815	0.186	0.755	2.062	2.363	2.カーシェア	3.デマンド
45383	宮崎県東諸県郡峰町					74.872	95.19	0.638	0.148	0.323	0.790	0.542	0.893	3.349	1.706	2.カーシェア	3.デマンド
45401	宮崎県児湯郡高嶺町	○				495.183	43.8	0.592	0.135	0.295	0.761	0.448	0.646	1.059	4.653	3.デマンド	3.デマンド
45402	宮崎県児湯郡新富町	○				275.056	61.53	0.608	0.143	0.276	0.762	0.337	0.590	1.657	3.041	3.デマンド	3.デマンド
45403	宮崎県児湯郡西米良村	○				3.946	271.51	0.627	0.140	0.428	0.814	0.212	0.937	16.973	0.186	5.自前	3.デマンド
45404	宮崎県児湯郡木城町	○				31.399	145.96	0.655	0.148	0.334	0.857	0.551	0.930	4.762	0.748	2.カーシェア	3.デマンド
45405	宮崎県児湯郡川南町	○		○		161.326	90.12	0.632	0.139	0.315	0.806	0.626	0.603	2.139	1.911	1.カーシェア	3.デマンド
45406	宮崎県児湯郡都農町	○		○		103.678	102.11	0.638	0.129	0.347	0.786	0.567	0.810	1.906	1.969	3.デマンド	3.デマンド
45421	宮崎県東臼杵郡門川町			○		143.802	120.51	0.613	0.142	0.303	0.788	0.657	0.911	1.192	2.878	2.カーシェア	3.デマンド
45429	宮崎県東臼杵郡藤塚村	○				8.703	187.56	0.673	0.124	0.406	0.880	0.355	0.841	4.622	0.206	4.タクシー	4.タクシー
45430	宮崎県東臼杵郡椎葉村	○				5.127	537.29	0.674	0.121	0.413	0.844	0.348	0.885	6.368	0.179	4.タクシー	4.タクシー
45431	宮崎県東臼杵郡美郷町	○				12.238	168.34	0.839	0.103	0.353	0.896	0.305	0.858	4.816	0.344	4.タクシー	4.タクシー
45441	宮崎県西臼杵郡高千穂町	○				52.522	237.54	0.644	0.119	0.388	0.819	0.534	0.806	2.381	0.912	3.デマンド	3.デマンド
45442	宮崎県西臼杵郡白之影町	○				14.118	277.67	0.664	0.104	0.427	0.891	0.433	0.856	3.630	0.365	3.デマンド	3.デマンド
45443	宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町	○				21.587	171.73	0.683	0.140	0.376	0.787	0.317	0.815	2.943	0.484	3.デマンド	3.デマンド
46201	鹿児島県鹿児島市	○		○		1061.722	547.55	0.472	0.138	0.248	0.516	0.786	0.811	0.941	12.653	1.路線	1.路線
46203	鹿児島県鹿児島市	○		○		225.248	448.15	0.600	0.153	0.275	0.778	0.653	0.785	2.101	2.656	2.カーシェア	3.デマンド
46204	鹿児島県枕崎市					273.568	74.78	0.651	0.109	0.363	0.725	0.579	0.765	1.089	3.393	2.カーシェア	3.デマンド
46208	鹿児島県阿久根市	○				145.875	134.29	0.656	0.108	0.386	0.793	0.776	0.734	1.919	1.832	3.デマンド	3.デマンド
46210	鹿児島県指宿市	○				157.143	329.98	0.617	0.141	0.305	0.780	0.717	0.828	1.301	2.720	2.カーシェア	3.デマンド
46213	鹿児島県西之表市	○		○		259.850	148.84	0.629	0.121	0.352	0.744	0.480	0.750	1.463	3.567	3.デマンド	3.デマンド
46214	鹿児島県垂水市			○		70.917	205.66	0.767	0.133	0.342	0.750	0.724	0.833	3.240	1.019	2.カーシェア	3.デマンド
46215	鹿児島県薩摩川内市	○		○		70.263	162.12	0.622	0.098	0.385	0.738	0.559	0.903	2.602	1.674	2.カーシェア	3.デマンド
46216	鹿児島県日置市	○		○		136.292	682.92	0.595	0.143	0.295	0.732	0.701	0.828	3.222	1.864	2.カーシェア	3.デマンド
46217	鹿児島県喜望峯町	○		○		188.523	253.01	0.611	0.130	0.319	0.742	0.511	0.746	1.885	1.880	3.デマンド	3.デマンド
46218	鹿児島県霧島市	○		○		89.461	390.11	0.653	0.111	0.375	0.842	0.656	0.711	2.557	1.057	2.カーシェア	3.デマンド
46219	鹿児島県いちき串木野市	○		○		202.949	603.18	0.564	0.148	0.253	0.715	0.736	0.849	1.820	2.370	3.デマンド	3.デマンド
46220	鹿児島県南さつま市	○		○		241.291	112.3	0.591	0.123	0.330	0.721	0.791	0.820	1.323	3.086	3.デマンド	3.デマンド
46221	鹿児島県志布志市					118.506	283.59	0.636	0.110	0.374	0.757	0.117	0.775	2.726	1.642	2.カーシェア	3.デマンド
46222	鹿児島県奄美市			○		104.685	290.28	0.624	0.137	0.329	0.821	0.365	0.735	3.256	1.269	2.カーシェア	3.デマンド
46223	鹿児島県南九州市	○		○		124.331	308.27	0.736	0.145	0.285	0.518	0.395	0.914	1.485	3.564	3.デマンド	3.デマンド
46224	鹿児島県伊佐市	○		○		99.371	357.91	0.662	0.116	0.362	0.796	0.449	0.739	2.426	1.314	2.カーシェア	3.デマンド
46225	鹿児島県姶良市	○		○		66.740	392.56	0.612	0.112	0.390	0.828	0.495	0.815	2.203	1.061	3.デマンド	3.デマンド
46392	鹿児島県薩摩さつま町	○		○		316.376	231.25	0.559	0.144	0.291	0.725	0.717	0.853	1.319	3.354	3.デマンド	3.デマンド
46404	鹿児島県出水郡長島町	○				72.405	303.9	0.630	0.116	0.379	0.820	0.705	0.760	3.063	0.971	2.カーシェア	3.デマンド
46452	鹿児島県姶良郡湧水町	○				77.935	116.13	0.673	0.141	0.337	0.795	0.287	0.610	6.660	0.900	2.カーシェア	3.デマンド
46468	鹿児島県曾根郡大崎町					68.886	144.29	0.643	0.106	0.388	0.825	0.404	0.791	2.289	1.190	2.カーシェア	3.デマンド
46482	鹿児島県肝属郡東串良町					132.658	100.67	0.630	0.114	0.360	0.836	0.433	0.567	4.967	1.343	2.カーシェア	3.デマンド
46490	鹿児島県肝属郡鶴岡町	○		○		234.908	27.78	0.624	0.133	0.354	0.840	0.081	0.426	3.926	2.293	2.カーシェア	3.デマンド
46491	鹿児島県肝属郡大崎町	○		○		40.751	163.19	0.674	0.103	0.429	0.766	0.452	0.811	5.029	0.810	2.カーシェア	3.デマンド
46492	鹿児島県肝属郡肝付町	○		○		33.218	213.57	0.658	0.095	0.456	0.797	0.627	0.807	6.399	0.696	2.カーシェア	3.デマンド
46501	鹿児島県熊毛郡中種子町	○		○		47.876	308.1	0.643	0.112	0.391	0.822	0.544	0.881	2.398	1.290	2.カーシェア	3.デマンド
46502	鹿児島県熊毛郡榑子町	○		○		58.031	137.18	0.752	0.130	0.358	0.801	0.570	0.721	6.949	0.741	2.カーシェア	3.デマンド
46502	鹿児島県熊毛郡榑子町	○		○		49.528	110.36	0.720	0.133	0.331	0.797	0.576	0.730	3.791	0.667	3.デマンド	3.デマンド

cityCode	市町村名	コミュニティバス運行 2011年	コミュニティバス運行 2017年	デマンド型交通運行 2011年	デマンド型交通運行 2017年	人口密度 (人/km ²)	面積 (km ²)	経自動車率	15歳未満 人口比率	高齢化率	自家用車 利用率	Moran's I	Gini	移動距離d (km)	需要密度ρ (人/km ² ・hr)	有利交通手段	有利交通手段 公共交通のみ	
46505	鹿児島県熊毛郡大島町		○			21,797	540.48	0.710	0.147	0.314	0.749	0.325	0.939	12.023	1.276	5.自前	3.デマンド	
46523	鹿児島県大島郡大和村					14,982	88.26	0.735	0.114	0.389	0.654	0.187	0.906	11.762	0.976	5.自前	3.デマンド	
46524	鹿児島県大島郡宇佐村					10,707	103.07	0.731	0.117	0.379	0.717	-0.005	0.911	15.239	0.538	5.自前	3.デマンド	
46525	鹿児島県大島郡瀬戸内町					24,455	239.65	0.727	0.121	0.353	0.525	0.205	0.934	3.065	0.917	2.カーシェア	3.デマンド	
46527	鹿児島県大島郡龍郷町	○				60,570	81.82	0.769	0.160	0.307	0.761	0.235	0.804	5.241	1.038	2.カーシェア	3.デマンド	
46529	鹿児島県大島郡喜界町					111,003	56.82	0.845	0.126	0.367	0.699	0.206	0.710	17.120	1.487	5.自前	3.デマンド	
46530	鹿児島県大島郡徳之島町				○	91,659	104.92	0.823	0.159	0.297	0.724	0.833	0.882	3.578	2.196	2.カーシェア	3.デマンド	
46531	鹿児島県大島郡天城町				○	72,335	80.4	0.817	0.144	0.334	0.762	0.266	0.795	15.808	1.409	5.自前	3.デマンド	
46532	鹿児島県大島郡伊仙町		○			94,707	62.71	0.834	0.152	0.354	0.814	0.446	0.650	6.271	1.260	2.カーシェア	3.デマンド	
46533	鹿児島県大島郡和泊町		○			139,264	40.39	0.801	0.155	0.313	0.678	0.133	0.612	7.164	1.576	2.カーシェア	3.デマンド	
46534	鹿児島県大島郡知名町		○			101,295	53.3	0.817	0.149	0.317	0.669	-0.036	0.719	5.901	1.603	2.カーシェア	3.デマンド	
47201	沖縄県那覇市		○			7408.874	39.57	0.511	0.159	0.203	0.438	0.841	0.338	0.559	74.185	1.038	1.路線	
47205	沖縄県宜野湾市					4404.622	19.8	0.632	0.179	0.169	0.675	-0.152	0.339	0.655	41.705	1.038	1.路線	
47207	沖縄県石垣市					175.658	229.34	0.738	0.183	0.192	0.565	0.536	0.932	2.295	3.173	2.カーシェア	3.デマンド	
47208	沖縄県浦添市					5864.133	19.48	0.615	0.185	0.172	0.595	0.421	0.366	0.581	58.683	1.038	1.路線	
47209	沖縄県名護市		○			268.714	210.9	0.642	0.173	0.197	0.722	0.742	0.880	1.949	4.774	3.デマンド	3.デマンド	
47210	沖縄県糸満市					1171.228	46.62	0.698	0.186	0.190	0.722	0.872	0.658	0.969	11.973	1.038	1.路線	
47211	沖縄県沖縄市		○			2400.288	49.72	0.625	0.184	0.180	0.712	0.572	0.580	0.670	36.743	1.038	1.路線	
47212	沖縄県豊見城市		○			3328.578	19.6	0.574	0.201	0.168	0.648	0.423	0.372	0.742	31.491	1.038	1.路線	
47213	沖縄県うるま市		○			1338.312	87.01	0.682	0.175	0.200	0.779	0.275	0.609	1.385	14.195	1.038	1.路線	
47214	沖縄県宮古島市					220.769	204.2	0.754	0.166	0.249	0.734	0.560	0.802	3.301	3.135	2.カーシェア	3.デマンド	
47215	沖縄県南城市				○	846.790	49.94	0.682	0.168	0.232	0.753	0.112	0.421	2.032	8.003	1.038	1.路線	
47301	沖縄県国頭郡国頭村		○			19.333	194.8	0.566	0.132	0.304	0.733	0.418	0.938	23.401	0.908	5.自前	3.デマンド	
47302	沖縄県国頭郡大宜味村					36.131	63.55	0.599	0.122	0.325	0.804	0.311	0.776	12.943	0.574	5.自前	3.デマンド	
47303	沖縄県国頭郡東村					18.635	81.88	0.612	0.135	0.302	0.805	0.222	0.835	16.105	0.535	5.自前	3.デマンド	
47306	沖縄県国頭郡今帰仁村					209.852	39.93	0.621	0.151	0.281	0.824	0.355	0.558	5.641	2.267	2.カーシェア	3.デマンド	
47308	沖縄県国頭郡本部町					234.798	54.35	0.681	0.144	0.270	0.809	0.225	0.664	2.027	2.349	3.デマンド	3.デマンド	
47311	沖縄県国頭郡恩納村					177.982	50.82	0.560	0.148	0.211	0.748	0.213	0.656	0.650	2.531	2.カーシェア	3.デマンド	
47313	沖縄県国頭郡宜野座村					165.693	31.3	0.579	0.204	0.231	0.858	0.405	0.752	4.394	3.020	2.カーシェア	1.路線	
47314	沖縄県国頭郡金武町					255.968	37.84	0.648	0.175	0.252	0.773	-0.014	0.825	1.939	4.085	3.デマンド	3.デマンド	
47315	沖縄県国頭郡伊江村					168.782	22.78	0.714	0.143	0.299	0.759	0.442	0.750	9.944	2.575	5.自前	3.デマンド	
47324	沖縄県中頭郡読谷村		○			1175.682	35.28	0.606	0.184	0.185	0.788	0.355	0.627	2.313	13.785	1.038	1.路線	
47325	沖縄県中頭郡嘉手納町					566.357	15.12	0.666	0.172	0.224	0.716	0.089	0.822	0.750	24.310	1.038	1.路線	
47326	沖縄県中頭郡北谷町		○			1736.361	13.93	0.589	0.179	0.185	0.763	-0.306	0.559	0.774	19.970	1.038	1.路線	
47327	沖縄県中頭郡北中城村					1353.756	11.54	0.616	0.168	0.221	0.806	-0.663	0.403	1.132	12.191	1.038	1.路線	
47328	沖縄県中頭郡中城村		○			820.065	15.53	0.638	0.174	0.178	0.787	0.047	0.328	1.201	10.046	1.038	1.路線	
47329	沖縄県中頭郡西原町					2324.790	15.9	0.666	0.168	0.181	0.649	0.030	0.332	0.962	25.804	1.038	1.路線	
47348	沖縄県島尻郡与那原町					3181.101	5.18	0.674	0.189	0.185	0.688	-0.213	0.466	1.010	20.249	1.038	1.路線	
47350	沖縄県島尻郡南風原町					3566.145	10.76	0.651	0.198	0.172	0.669	0.333	0.337	0.700	30.708	1.038	1.路線	
47353	沖縄県島尻郡読谷村					31.891	19.23	0.685	0.149	0.212	0.426	-0.062	0.856	30.300	1.366	5.自前	3.デマンド	
47354	沖縄県島尻郡読谷間味村		○			36.559	16.74	0.672	0.179	0.198	0.253	0.008	0.816	35.857	0.882	5.自前	3.デマンド	
47355	沖縄県島尻郡要田村		○			92.604	7.65	0.782	0.124	0.331	0.496	0.385	0.645	54.537	1.716	5.自前	3.デマンド	
47356	沖縄県島尻郡名護市					106.919	3.87	0.758	0.093	0.300	0.169	-0.122	0.750	46.961	3.720	5.自前	3.デマンド	
47362	沖縄県島尻郡八重瀬町					936.642	26.96	0.689	0.184	0.194	0.764	0.371	0.492	2.241	9.680	1.038	1.路線	

